CE-MONT
Centrul de Economie Montană

JOURNAL OF MONTOLOGY
JURNALUL DE MONTANOLOGIE



VOLUME 17 / 2022
montology-journal.eu

Presa Universitară Clujeană

Journal of Montology (J-MONT)

Journal of Montology (J-MONT)

JOURNAL OF MONTOLOGY
JURNALUL DE MONTANOLOGIE

Volume 17 / 2022

PRESA UNIVERSITARĂ CLUJEANĂ

2024

NATIONAL INSTITUTE FOR ECONOMIC RESEARCH "COSTIN C. KIRIȚESCU" (NIER) / MOUNTAIN ECONOMY CENTER (CE-MONT) / ROMANIAN ACADEMY

Journal of Montology
Jurnalul de Montanologie

Publication of Mountain Economy Center – CE-MONT, Petreni St. 49, 725700, Vatra Dornei, Suceava County, Romania

EDITORIAL BOARD

NOTE: The papers of this volume are full responsibility of the authors.

Volume 17 / 2022, ISSN 2360–6215 / ISSN-L 2360–6215, Presa Universitară Clujeană

Photo Cover 1: *Judele Peak, Retezat Mountains © Cristian Rus*
Photo Cover 4: *Mountain Economy Center main building © CE-MONT*

Universitatea Babeș-Bolyai – Presa Universitară Clujeană
Director: Codruța Săcelean
Str. B.P. Hasdeu nr. 51, 400371 Cluj-Napoca, România
Tel./fax: (+40)-264-597.401
E-mail: editura@ubbcluj.ro; http://www.editura.ubbcluj.ro/

SUMMARY

QUERCETIN AND RUTOSIDE CONTENT OF SOME *BETULA* SP. BUDS GEMMOTHERAPY EXTRACTS, FROM MOUNTAIN REGIONS

Neli-Kinga OLAH [1,2], Viviane Beatrice BOTA [4,6], Ramona Flavia BURTESCU [2], Elisabeta CHIȘE [1], Timea BAB [2,3], Daniela HANGANU [3], Simona MIREL [3], Maria JOLJI [5], Melinda HÉJJA [5], Endre MÁTHÉ [4,5], Violeta TURCUȘ [4,6]*

[1] Department of Pharmaceutical Chemistry and Industrial Pharmacy, Faculty of Farmacy. ”Vasile Goldiş” Western University of Arad, Liviu Rebreanu no. 86, 310414, Arad, Romania
[2] SC PlantExtrakt SRL, Rădaia,Cluj, 407059, Romania
[3] Department of Pharmacognosy, "Iuliu Haţieganu" University of Medicine and Pharmacy, Victor Babeş no. 8, 400010, Cluj-Napoca, Romania
[4] Department of Biology and Life Sciences, Faculty of Medicine. ”Vasile Goldiş” Western University of Arad, Liviu Rebreanu no. 86, 310414, Arad, Romania
[5] Institute of Nutrition, University of Debrecen, H-4032, Hungary
[6] Department of Environment, Climate Change and Mountain Legislation, National Institute of Economic Research "Costin C. Kiriţescu"/Centre of Mountain Economy CE-MONT, Petreni no. 49, 725700, Vatra Dornei, Romania

* Corresponding author: *violeta_buruiana@yahoo.com*

Abstract

Quercetin is one of the most common polyphenols worldwide, named after the oak forest – quercetum. It is considered one of the most powerful antioxidants due to its five phenolic groups respectively the γ-pyrone cycle. This flavonoid and its glycosylated derivatives as rutoside, hyperoside, quercitrin or iso-quercitrin are present also in the extracts obtained from the buds of different Betula species, extracts that are therapeutic tools for the new branch of phytotherapy named gemmotherapy or meristem-therapy. In the pandemic context, quercetin and its derivatives are successfully used to improve the side or late effects of SarsCov-2 infection. Our study involved the extracts from buds of white birch (*Betula pubescens*) and silver birch (*Betula pendula*) from mountain regions. The quercetin and the rutoside were separated, identified and quantified by HPLC. The total flavonoids were determined by spectral methods. The highest quercetin-containing gemmotherapy extract is obtained from the white birch buds. Due to their rich quercetin content, these extracts can be proposed for the complementary treatment of SarsCov-2 infections and post-COVID symptoms.

Keywords: Quercetin; rutoside; gemmotherapy; HPLC; white birch buds; silver birch buds; SarsCov-2 infection.

INTRODUCTION

Quercetin is an important flavonol, from the class of flavonoids, being a polyphenol known from 1857, when its name was given after the Latin name of oak forest, quercetum. Since that is one of the most studied flavonoids, being widespread in all the vegetal kingdom, from leaves to fruits, seeds, etc. (D'Andrea, 2015; Kim and Park, 2018).

During that time the studies proved this flavonoid had important therapeutic value. As polyphenol possesses a high antioxidant potential that is performed by different mechanisms of action. Quercetin can be oxidized by free radicals, stabilizing the ROS and RNS resulting in reduced radical reactivity (Nijveldt et al., 2001; Kim and Park, 2018).

Due to the antioxidant potential quercetin has beneficial effects on different systems and apparatus of the body. It reduces the oxidative stress induced in diabetes mellitus, in cancer, at the endothelium level, and has antiaging and hepatoprotective effects [1–5]. (Nijveldt et al., 2001; D'Andrea, 2015; Kim and Park, 2018; Batiha et al., 2020; Dengyu et al., 2020).

Quercetin, near its high antioxidant potential, presents also anti-inflammatory, cardio-protective and neuroprotective effects (David et al., 2016).

The same quercetin was also claimed to be responsible also by antiviral and antimicrobial effects. Formulation with quercetin demonstrated to be potent against hepatitis C, influenza-A and other specific viruses that attack the respiratory system (Qiu et al., 2016; Weinjiao et al., 2016). Quercetin is fights also against infections with *E. coli*, *Salmonella enterica* or *Listeria monocytogenes* exhibiting bacteriostatic effect (Maalik et al., 2014). Quercetin promotes immunity by direct regulation of basic functional properties of immune cells (Li et al., 2016).

The studies have demonstrated that rutoside, iso-quercetin or quercitrin have better absorption and bioavailability than quercetin aglyka, exhibiting in the body the biological effects of the aglyka (Kasikci et al., 2016; Li et al., 2016; Almeida et al., 2018; Li et al., 2021).

Quercetin was involved recently as a potential therapeutic tool in the prevention and improvement of different symptoms occurring during and after the SarsCov2 infections. A recent clinical trial performed in Italy showed that the patients treated with a quercetin preparation passed easier and more rapidly through the infection, shorting the time of conversion of tests from positive to negative and at the same time reducing the severity of symptoms (Aucoin et al., 2020; Di Pierro et al., 2021).

All these results regarding quercetin and its derivatives propose the natural sources of these compounds to be very valuable today. This was the aim for which we screened a number of special extracts from birch tree buds to evaluate from the point of view of the content in quercetin and its derivatives.

Gemmotherapy is the name of a new branch of phytotherapy that uses just those parts of plants that contain mainly undifferentiated, meristematic tissues, with a higher therapeutic potential due to the different phytochemical profile in comparison with adult parts of plants used by classical phytotherapy. The extracts used in gemmotherapy are obtained from fresh buds and young shoots, harvested in a very well-defined time of their development for an optimal biological effect that is at a deep, molecular level, but is also mild and natural. These young parts of plants are rich in primary metabolites, but also in secondary ones and mainly in polyphenols (Tetau, 1998; Ledoux and Gueniot, 2014; Pitera di Clima and Nicoletti, 2018). The studies regarding the phytochemical profile of these extracts are almost missing from specific scientific literature. The scientific proof of the mechanism of action respectively of the biological effects of these extracts are also mainly missing.

The goal of this study was to demonstrate that gemmotherapy extracts from different birch species can be used to improve the symptoms of different respiratory system diseases due to their contain in quercetin and quercetin derivatives, being valuable in the convalescence after or prevention of complications in case of SarsCov2 infection. By this study we wish to contribute also to the better valorization of the implicated species, using also other vegetal materials than those studied until this moment.

MATERIALS AND RESEARCH METHOD

a. Vegetal material and the preparation of gemmotherapy extracts used in the study

In this study were used extracts prepared by PlantExtrakt Ltd., Rădaia, Cluj, Romania (www.plantextrakt.ro; contact@plantextrakt.ro). There were used extracts from white and silver birch buds. The vegetal materials were harvested from the wild flora of the mountains near Cluj, Romania, in February 2020. From all vegetal materials were taken samples for identification, performed in the PlantExtrakt company quality control laboratory. For each species voucher specimens were retained in the company herbarium.

The extracts were prepared according to the French and European Pharmacopoeias in a mixture of 96% vol. ethanol and 100% glycerol (1:1) (Pharmacopee Francaise ed. 11, 2020; European Pharmacopoeia, ed. 11, 2023). The vegetal raw material was processed in a fresh state, first cut then mixed with the solvent using a ratio of 1:20, plant material – solvent. The extraction was performed by cold maceration, by mixing periodically the mixture of plant material with solvent. After 20 days the liquid was decantated and the plant material was pressed at a maximum of 400 atm. The extraction liquids were mixed and these final solutions represent the gemmotherapy extracts.

The solvents used for extraction are of pharmaceutical grade, purchased from SC Coman Prod SRL, Ilfov, Romania and Spiga Nord, Italy. The collection of the plant materials was made according to the Good Agricultural Practices for Collection, taking into consideration the keeping of biodiversity and under Eco certification Ro-008.

b. Determination of total flavonoids by UV-Vis spectrophotometry

The determination of total flavonoids was performed according to Romanian Pharmacopoeia, 10th edition (1993). The determinations were performed on a Cintra 101 spectrophotometer (GBC, Australia). To 1 ml aliquots of each extract were added 3 ml of 2.5% aluminium chloride solution and 5 ml 10% sodium acetate solution. The mixtures were diluted to 25 ml with methanol. The blank solutions were prepared identically using 8 ml of water in place of aluminium chloride and sodium acetate solutions. In the same manner, were prepared also the standard solutions containing 2–25 ug/ml quercetin. These solutions were used to build the calibration curve that has a correlation factor of 0.9997 and a limit of quantification of 1.47 ug/ml. All determinations were performed in triplicate and Excel software from Microsoft Office was used for data statistics. All reagents were of analytical grade and purchased from Merck, Germany. The standard quercetin was obtained from Phytolab, Germany.

c. Determination of quercetin and its derivatives by HPLC

The determination of individual flavonoids was performed by liquid chromatography using a Shimadzu Nexera-I HPLC apparatus. The separation was carried out on a Luna C18, silica gel-C18 150 x 4.6 mm x 3 µm column using gradient elution with a mixture of 0.1% formic acid solution with pH corrected to 2.5 and methanol. The composition of the mobile phase varies from 5% methanol to 25% in the first 3 minutes, then to 37% until minute 9, to 54% until the 18th minute and to 95% until the 26th minute. The composition of the mobile phase was maintained for 4 minutes and then arrived at 5% methanol until the end

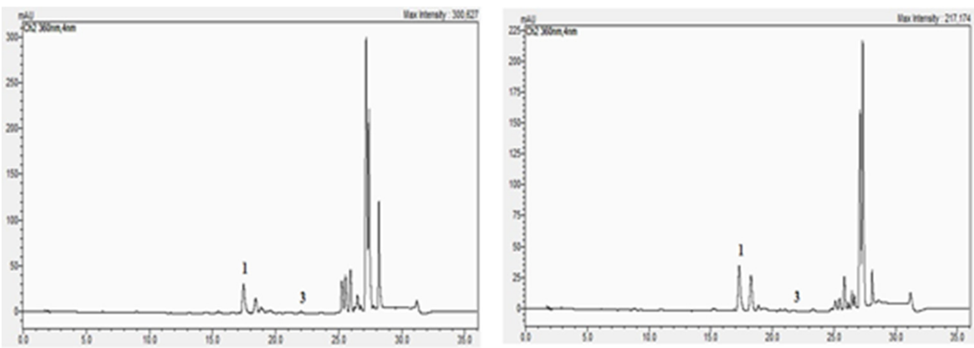
of the analysis (minute 35th). The separation was performed using a flow rate of 0.5 ml/minute. From each extract diluted 1 to 10 with methanol were injected 10 ul. For detection, a DAD spectrophotometer was employed that recorded all data in the range of 190–660 nm. The chromatogram for flavonoid identification and quantification was recorded at 360 nm. As standards were used quercetin, hyperoside and rutoside. The calibration curve data for all these flavonoids are presented in Table 1. All determinations were performed in triplicate and data were analyzed using Excel software from the Microsoft Office package (Criste et al., 2020). All solvents were of HPLC grade, purchased from Merck, Germany and the standards from Phytolab, Germany.

Table 1. Data of calibration curves

Standard	Concentration range, ug/ml	Calibration curve equation	Correlation factor R^2	Detection limit, ug/ml	Quantification limit, ug/ml
Quercetin	90–650	A = 35376*c-95138	0.9995	10.8	16.1
Hyperoside	60–510	A = 35253*c-185515	0.9979	10.5	21.0
Rutoside	60–510	A = 34187*c+67369	0.9985	2	7.9

RESULTS AND DISCUSSIONS

The chromatograms of the extracts recorded at 360 nm are presented in Figure 1. In the used chromatographic condition the flavonoids are separated after minute 10. The quercetin derivatives are separated between 14 and 22 minutes, the first time the glycosides and the last is the quercetin aglyka. It can be observed the presence of quercetin in both extracts, is accompanied by rutoside. The hyperoside could not be identified. The identification was based on the comparison of retention times and UV-Vis spectra shape and maximum absorbances between standards and the compounds separated from extracts. The quantification data are presented in Table 2.



a) **b)**

Figure 1. The HPLC chromatograms of the buds' extracts obtained from (a) white birch; (b) silver birch. 1 = rutosid (17.4 min; 257 and 356 nm); 3 = quercetin (22 min; 255 and 371 nm)

Table 2. Quantification results obtained for studied gemmotherapy extracts by HPLC

Extract from	Quercetin, ug/ml	Rutosid, ug/ml	Total flavonoids expressed in quercetin, mg/ml
White birch buds	37.80 ±0.017	119.90±0.084	1.20±0.095
Silver birch buds	30.95 ±0.011	123.90±0.084	0.94±0.088

Note: Values represent the mean ± standard deviations of three independent measurements

The results show that the highest content of quercetin is in the white birch buds extract. The studied gemmotherapy extracts contain also rutoside in a much higher amount, approximately 3 times more in white birch buds' extract and 4 times more in silver birch buds' extract. The white birch buds extract has the highest content in total flavonoids. If we calculate the percentage of quercetin from the total flavonoids amount we can see that in the white birch buds' extract, this represents 3.15% and in the silver birch buds' extract 3.29%, meaning that both species have similar content in quercetin.

The scientific literature is very poor regarding the phytochemical composition of gemmotherapy extracts that have been introduced in use more frequently in the last 40 years. For this reason, it is very difficult to compare our results with the other researchers. The results, of these special extracts are published for the first time, as far as we can observe in scientific databases. Despite this fact, we try to compare these results with those obtained for leaves or other plant materials from the studied species.

The *Betula* spp. buds' extracts contain the highest total flavonoid content, having 10–13% rutoside, but also the free quercetin is well represented. The leaves of different birch species were extensively studied. A recent study has evaluated the variation in polyphenols content of leaves and buds of different Betula species from Estonia revealing that the buds contain lower quantities of flavonoids in comparison with the leaves. In this study were identified in leaves quercetin and quercetin derivatives like hyperosid, quercitrin, etc. (Raal et al., 2015). Another study could identify *Betula pubescens* buds' fractions containing flavonoids (Isidorov et al., 2021).

Finally, we can conclude that the relatively few references that have been found confirm our results that the studied birch species buds are valuable sources of quercetin and its derivatives.

According to the physicians' observations, birch gemmotherapy extracts can be used in the recovery from respiratory system diseases. The two birch (*Betula pendula* Roth. and *Betula pubescens* Ehrh.) buds extracts have anti-inflammatory and detoxifying effects, being indicated in the prevention of tracheobronchitis relapses. The above-mentioned clinical observations could be related to flavonoids as the presence of quercetin in both studied gemmotherapy extracts, could be among others valuable adjuvants in reducing the risk of infection, and the complications in case of infections or in the improvement of pathologies after the infection with SarsCoV2 virus.

CONCLUSION

The present study demonstrated that the studied birch gemmotherapy extracts contain therapeutically valuable flavonoids. Together with already existing clinical observations these extracts, based also on their content in quercetin and its derivatives, could be considered

to be recommended for prevention of the complications from viral infections and also in convalescence after SarsCoV2 infection.

AUTHORS CONTRIBUTION

Conceptualization, O.N.K., M.E., H.D., T.V.; Data curation, T.V and M.E.; Formal analysis, H.D. and T.V.; Funding acquisition, O.N.K. and T.V.; Investigation, B.V.B., R.F.B., C.E., B.T., M.S., M.J., H.M.; Methodology, B.V.B., R.F.B., C.E., B.T., M.S., M.J., H.M.; Project administration, O.N.K. and M.E.; Resources, B.V.B., R.F.B., C.E., B.T., M.S., M.J., H.M; Software, B.V.B. and R.F.B.; Supervision, O.N.K. and T.V.; Validation, M.E.; Visualization, H.D.; Roles/Writing – original draft, O.N.K., M.E., H.D. T.V.; and Writing – review & editing, B.V.B.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors declare no conflict of interest.

INSTITUTIONAL REVIEW BOARD STATEMENT

Not applicable.

INFORMED CONSENT STATEMENT

Not applicable.

DATA AVAILABILITY

The data that support the results of this study are available on request from the corresponding author, T.V.

REFERENCES

Almeida A.F., Borge G.I.A, Piskula M., Tudose A., Tudoreanu L., Valentova K., Williamson G., Santos C.N. 2018. Bioavailability of quercetin in humans with a focus on individual variation. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17, 714–731. http://dx.doi.org/10.1111/1541–4337.12342

Aucoin M., Cooley K., Saunders P.R., Cardozo V., Remy D., Cramer H., Abad C.N., Hannan N. 2020. The effect of quercetin on the prevention or treatment of COVID-19 and other respiratory tract infections in humans: a rapid review. *Advances in integrative medicine*, 7 (4), 247–251. http://dx.doi.org/10.1016/j.aimed.2020.07.007

Batiha G.E.S., Beshbishy A.M., Ikram M., Mulla Z.S., Abd El-Hack M.E., Taha A.E., Algammal A.M., Elewa Y.H.A. 2020. The pharmacological activity, biochemical properties and pharmacokinetics of the major natural polyphenolic flavonoid: quercetin. *Foods*, 9, 374. http://dx.doi.org/10.3390/foods9030374

Criste A., Urcan A.C., Bunea A., Pripon Furtuna F.R., Olah N.K., Madden R.H., Corcionivoschi N. 2020. Phytochemical composition and biological activity of berries and leaves from four Romanian sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) varieties. *Molecules*, 25, 1170. http://dx.doi.org/10.3390/molecules25051170

D'Andrea G. 2015. Quercetin: A flavonol with multifaceted therapeutic applications? *Fitoterapia*, 106, 256–271. http://dx.doi.org/10.216/j.fitote.2015.09.018

David A.V.A, Arulmoli R., Parasuraman S. 2016. Overviews of biological importance of quercetin: a bioactive flavonoid. *Pharmacognosy Reviews*, 10(20), 84–89. http://dx.doi.org/10.4103/0973-7847.194044

Dengyu Y., Tiancheng W., Miao L., Peng L. 2020. Quercetin: its main pharmacological activity and potential application in clinical medicine. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 1–13. http://dx.doi.org/10.1155/2020/8825387

Di Pierro F., Iqtadar S., Khan A., Mumtaz S.U., Chaudhry M.M., Bertuccioli A., Derosa G., Maffioli P., Togni S., Riva A., Allegrini P., Khan S. 2021. Potential clinical benefits of quercetin in the early stage of COVID-19: results of a second, pilot, randomized, controlled and open-label clinical trial. *International Journal of General Medicine*, 14, 2807–2816. http://dx.doi.org/10.2147/IJGM.S318949

European Pharmacopoeia 2023. 11th Edition, EDQM,.

Farmacopeea Romana 1993. Ediția a 10-a, Editura Medicala, București, România.

Isidorov V.A., Nazaruk J., Stocki M., Bakier S. 2021. Secondary metabolites of downy birch buds (Betula pubescens Erch.). *A Journal of Biosciences: Zeitschrift für Naturforschung C*. http://dx.doi.org/10.1515/znc-2021–0036

Kasikci M.B., Bagdatlioglu N. 2016. Bioavailability of quercetin. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 4, 146–151. http://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.4.Special-Issue-October.20

Kim J.K., Park S.U. 2018. Quercetin and its role in biological functions: an updated review. *EXCLI Journal*, 17, 856–863. http://dx.doi.org/10.17179/excli2018-1538

Ledoux F., Gueniot G. 2014. La phytoembryotherapie, l'embryon de la gemmotherapie; Editions Amyris SPRL, Bruxelles, Belgium.

Li H., Li M., Fu J., Ao H., Wang W., Wang X. 2021. Enhancement of oral bioavailability of quercetin by metabolic inhibitory nanosuspensions compared to conventional nanosuspensions. *Drug Delivery*, 28 (1), 1226–1236. http://dx.doi.org/10.1080/10717544.2021.1927244

Li Y., Yao J., Han C., Yang X., Tabassum Chaudhry M., Wang S., Liu H., Yin Y. Quercetin, inflammation and immunity. Nutrients 2016, 8, 167. http://dx.doi.org/10.3390/nu8030167

Maalik A., Khan F.A., Mumtaz A., Mehmood A., Azhar S., Atif M., Karim S., Altaf Y., Tariq I. 2014. Pharmacological applications of quercetin and its derivatives: a short review. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 13 (9), 1561–1566. http://dx.doi.org/10.4314/tjpr.v13i9.26

Nijveldt R.J., Van Nood E., Van Hoorn D.E.C., Boelens P.G., Van Norren K., Van Leeuwen P.A.M. 2001. Flavonoids: a review of probable mechanism of action and potential applications. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 74, 418–425. http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/74.4.418

Pharmacopee Francaise 2020. 11th Edition, https://ansm.sante.fr/pharmacopee/preparations-homeopathiques-anglais

Pitera di Clima F., Nicoletti M. 2018. Gemmoterapia. Fondamenti scientifici della moderna meristemoterapia. 2nd ed.; Nuova Ipsa Editore srl, Palermo, Italy.

Qiu X., Kroeker A., He S., Kozak R., Audet J., Mbikay M., Chretien M. 2016. Prophylactic efficacy of quercetin 3-b-O-D-glucoside against Ebola virus infection, *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 60 (9), 5182–5188. http://dx.doi.org/10.1128/AAC.00307-16

Raal A, Boikova T, Pussa T. 2015. Content and dynamics of polyphenols in Betula spp. leaves naturally growing in Estonia. *Records of Natural Products*, 9 (1), 41–48.

Tetau M. 1998. Gemmotherapy, a clinical guide. 2nd ed.; Editions du Detail Inc., Paris, France,.

Weinjiao W., Richan L., Xianglian L., Jian H., Shibo J., Shuwen L., Jie Y. 2016. Quercetin as an antiviral agent inhibits influenza A virus (IAV) entry. *Viruses*, 8, 6. http://dx.doi.org/10.3390/v8010006

IMPACT OF PARTICLE DIMENSION, DOSE, AND CULTIVAR OF GRAPE SEEDS ON THE COMPLEX VISCOSITY OF DOUGH

Mădălina UNGUREANU-IUGA [1,2],
Costel MIRONEASA [3], **Silvia MIRONEASA** [4*]

[1] National Institute of Economic Research "Costin C. Kirițescu", Centre of Mountain Economy CE-MONT, Petreni no. 49, 725700, Vatra Dornei, Romania
[2] Integrated Center for Research, Development, and Innovation in Advanced Materials, Nanotechnologies, and Distributed Systems for Fabrication and Control, "Ştefan cel Mare" University of Suceava, 13th University Street, 720229 Suceava, Romania
[3] Faculty of Mechanical Engineering, Automotive and Robotics, Stefan cel Mare University of Suceava, 13 Universitatii Street, 720229, Suceava, Romania
[4] Faculty of Food Engineering, Ștefan cel Mare University of Suceava, 13th University Street, 720229, Suceava, Romania

* Corresponding author: *silviam@fia.usv.ro*

Abstract

Grape seeds are a great fount of bioactive molecules and can be recovered to obtain enriched bakery products. The high amount of fiber from grape seeds has a considerable influence on the rheological behavior of wheat dough. This research was designed to determine the impact of particle dimension, dose, and cultivar of grape seed flour (GSF) on the complex viscosity of dough made from white wheat flour. The complex viscosity was recorded in the linear viscoelastic region by performing a frequency sweep analysis and temperature sweep testing. The differences among samples were evaluated by using ANOVA univariate statistical test, along with the least significant difference (LSD) post hoc test. The data obtained revealed that GSF affected the viscoelastic behavior of dough depending on the cultivar, dose, and particle dimension. These findings could be of interest to the baked goods industry concerned with novel functional product development, and consumers aware of a healthy diet.

Keywords: grape seeds, wheat flour, complex viscosity, particle dimension, dose, cultivar.

INTRODUCTION

Grape seed flour can be considered a functional ingredient that can be included in bakery products like bread. This kind of product is included in the human diet all around the world from the oldest times. One of the main advantages of incorporating grape seed flour in food products leads to the chemical composition of this by-product. It is rich in valuable fatty acids, dietary fibers, and phenolic compounds (Aghamirzaei et al. 2015).

Fiber-rich ingredients have a significant influence on dough rheology, especially because of the interactions with the other constituents of wheat dough. This effect is displayed mainly in the gluten matrix and makes visible rheological differences of these enriched doughs during the processing phases. Adding an ingredient with a high amount of fiber makes the wheat flour dough stronger and elastic, so its rheological behavior becomes closer to the solids. These changes are directly influenced by the ingredient source, particle dimension, and dose (Mis 2011). The matrix containing water, starch, and gluten is considered to be a viscoelastic biopolymer system with rheological behavior between solid and liquid (Fadda et al. 2010).

The rheometers are suitable to describe the rheological behavior of grape seeds-enriched dough. His operating principle includes the determination of the relation between strain, stress, and time. Dough structural modifications are best evaluated using dynamic oscillatory analysis. Dough pieces are exposed to a strain or stress with sinusoidal variations. Because the strain and stress applied are small and the measurements are performed in the linear viscoelastic region, the sample's structure is not damaged (Mis 2011).

The aim of this research was to determine the viscoelastic behavior of dough samples fortified with grape seeds flour of two varieties at various particle dimensions and doses. This information can be used by processors to estimate bread quality.

MATERIALS AND RESEARCH METHODS

In this study wheat flour of 550 flour type (harvest 2016) from S.C. Dizing S.R.L. mill (Brusturi, Neamț, Romania) and grape seeds from red and white wine grape pomace from Jarișea, Odobești ecosystem were used. Grape seeds were separated by hand from dry grape pomace and then they were ground in a domestic blender. To obtain grape seeds flour (GSF) with various particle dimensions (large, L > 500 µm, medium, 200 µm < M < 500 µm and small, S < 200 µm), they were sifted by using a Retsch Vibratory Sieve Shaker AS 200 basic (Haan, Germany).

The dynamic rheological parameters were analysed on a MARS 40 rheometer (Thermo-Haake, Karlsruhe, Germany) which has titanium parallel plates (diameter 40 mm). Dough pieces were put on the measuring system at 3 mm gap and left for 5 min to rest, time chosed according to the previous time sweep tests performed within the linear viscoelastic region. A vaseline layer was applied on the outskirts of the pieces to avoid sample moisture losses during analysis. The complex viscosity η* of dough samples (Equation 1) were evaluated by applying frequency sweep test from 1 to 20 Hz in the linear viscoelastic region. Also, temperature sweep tests at the rate of 4.0 ± 0.1°C per minute during heating from 20 to 100°C were applied. The complex viscosity η* at the initial (To) and final (T1) gelatinization temperatures was measured. The complex viscosity (η*) is expressed in Pa·s.

$$\eta^*(\omega) = (G'^2 + G''^2)^{1/2} / \omega \qquad (1)$$

where G' is the storage modulus, G" the loss modulus, ω the frequency in rad/s; ω = 2 π · f, where f is the frequency expressed in Hz (Shchipunov et al. 2010).

Statistical analysis of the experimental data was performed by univariate analysis of variance using SPSS trial version. If ANOVA proved significance of difference at the significance level of 0.05 between samples, post hoc analyses by the LSD comparison test (< 0.05) were employed to evaluate statistical differences among the mean values of the parameters.

RESULTS AND DISCUSSION

The mechanical spectra obtained give information about the effects of GSF addition in wheat flour dough on dough complex viscosity. The ANOVA test (Table 1) showed that GSF type significantly ($p < 0.05$) influenced the complex viscosity at 1 Hz, the complex viscosity at the initial gelatinization temperature and the complex viscosity at the final gelatinization

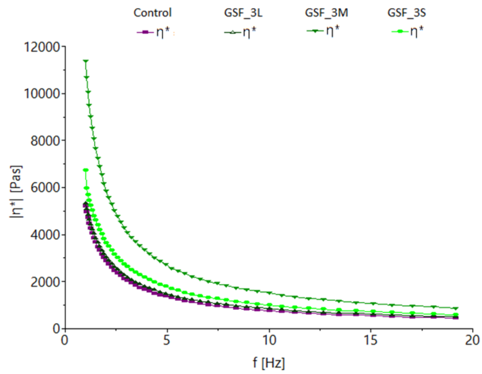
temperature. The dose has an influence on the complex viscosity at 1 Hz, the complex viscosity at the initial gelatinization temperature (*$p < 0.05$*), but the complex viscosity at the final gelatinization temperature is not affected (*$p > 0.05$*). The interaction between the two factors is influencing significantly (*$p < 0.05$*) the viscosity measured in all three cases.

Table 1. ANOVA univariate for complex viscosity mean comparison

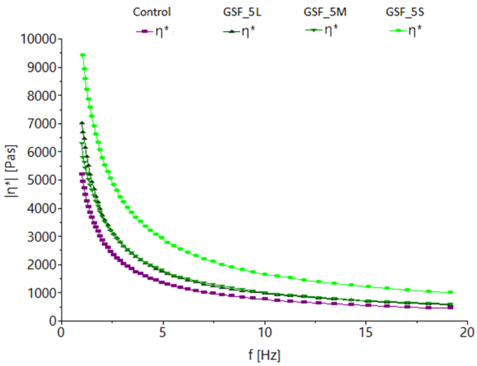
Source	Sum of Squares	df	Mean Square	F	*p*
Complex viscosity at 1 Hz					
Intercept	1893446997.042	1	1893446997.042	609.235	0.000
GS type	184576427.042	1	184576427.042	59.389	0.000
Dose	117789013.792	3	39263004.597	12.633	0.000
GS type * Dose	85675075.125	3	28558358.375	9.189	0.001
Complex viscosity at the initial gelatinization temperature					
Intercept	380511957.042	1	380511957.042	404.241	0.000
GS type	30134727.042	1	30134727.042	32.014	0.000
Dose	10851540.792	3	3617180.264	3.843	0.030
GS type * Dose	8525852.125	3	2841950.708	3.019	0.061
Complex viscosity at the final gelatinization temperature					
Intercept	20421917004.167	1	20421917004.167	834.277	0.000
GS type	888531704.167	1	888531704.167	36.298	0.000
Dose	63548245.833	3	21182748.611	0.865	ns
GS type * Dose	580789412.500	3	193596470.833	7.909	0.002

ns – not significant, GS – grape seed

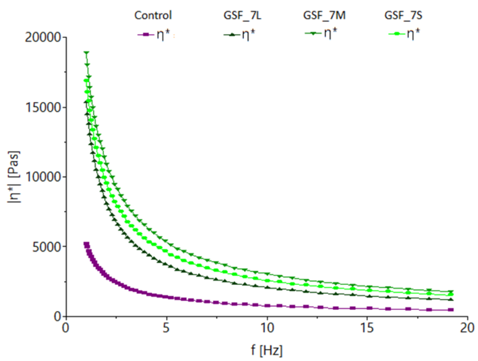
The complex viscosity (η*) decreased with frequency decrease in the case of all the studied samples. As it is shown in Fig. 1 (a, b, c, d), the complex viscosity of samples with 3, 5, 7, 9% white GSF was higher than the control sample. In all cases, the lowest influence was recorded for the large particle dimension (L), while the medium particle (M) dimension influenced the most the complex viscosity of 3, 7 and 9% GSF dough. At 5% GSF dose the small particle dimension (S) had the greatest influence on dough viscoelastic behavior (Fig. 1b). The results are in accord with those obtained by Berland and Launay (1995) for wheat flour dough. Grape seeds are rich in polyphenols and fatty acids which may affect the polymeric part of the gluten which determines the formation of lipoprotein complexes that may change the rheological behavior of dough (Valková et al. 2020). The polyphenols from grape seeds could interact with the proteins by forming covalent and non-covalent bonds which will produce changes in the secondary and tertiary structure of proteins (Xu et al. 2019).



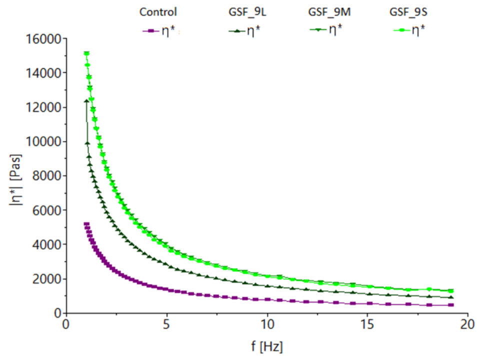
a)



b)



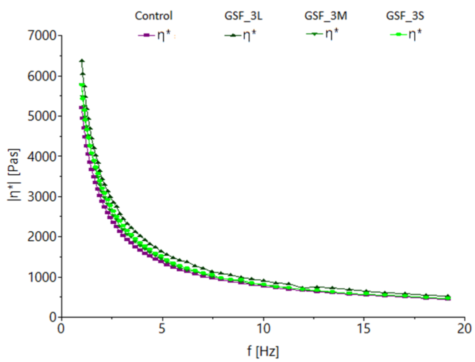
c)



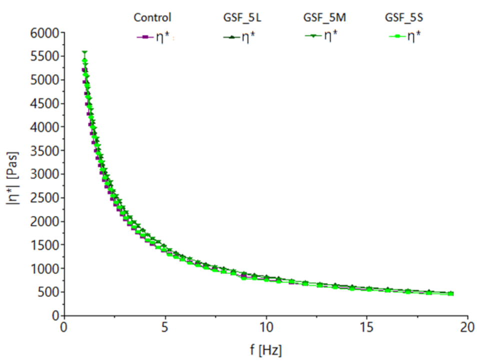
d)

Fig. 1. Complex viscosity η* variation with frequency for dough with: a) 3% white GSF, b) 5% white GSF, c) 7% white GSF, d) 9% white GSF

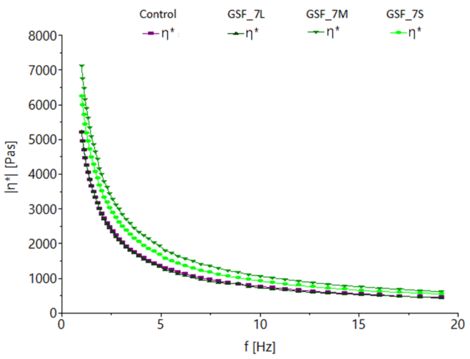
The influence of red GSF on the viscoelastic behavior of wheat flour dough is shown in Fig. 2 (a, b, c, d).



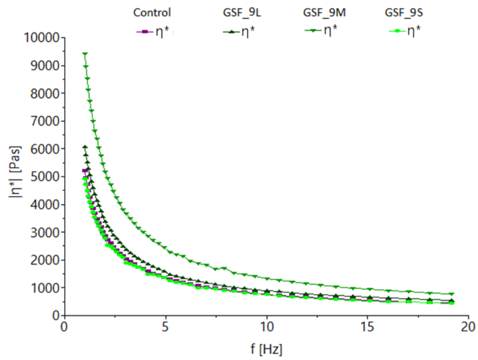
a)



b)



c)



d)

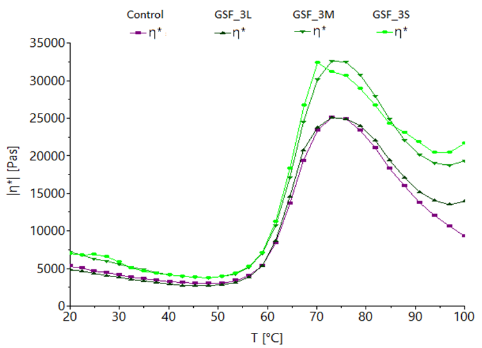
Fig. 2. Complex viscosity η* variation with frequency for dough with: a) 3% red GSF, b) 5% red GSF, c) 7% red GSF, d) 9% red GSF

The complex viscosity of red GSF-wheat flour dough samples wasn't strongly affected by the dose and the particle dimension as compared with the control sample, except the medium particle dimension at 9% dose (Fig. 2 d). At 7% GSF addition the complex viscosity was influenced by the medium and small particle dimension more than at 3 and 5% (Fig. 2c). The results are similar with those presented by the literature (Berland and Launay 1995). The differences compared to the white GSF incorporation could be related to the distinct chemical composition of grape seeds, especially regarding the type and content of polyphenols determined by the cultivar particularities, climatic conditions, geographical position, and level of fruit maturity (Crews et al. 2006).

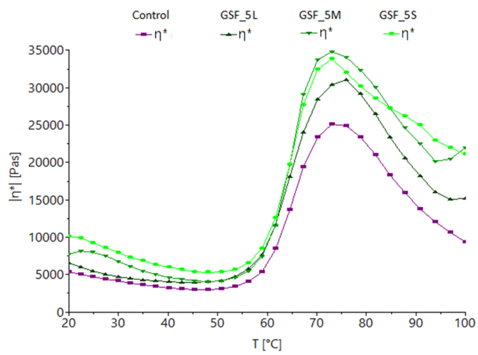
The post hoc statistical analysis showed that there are significant differences ($p < 0.05$) of complex viscosity measured at 1Hz frequency between almost all the addition levels. There are no significant differences ($p > 0.05$) between 3 and 5% doses and 7 and 9%.

Fig. 3 and 4 show the complex viscosity (η*) variation during heating. GSF had affected the viscoelastic deportment of dough samples depending on the dose and particle dimension. The complex viscosity initaly decreased with temperature increase, until the initial gelatinization temperature was reached. Then, it increased until the final gelatinization temperature and decreased again until 100 °C. This behavior can be attributed to the proteins weakening (Rosell et al. 2007). The results obtained are in agreement with those reported by (Burešová et al. 2016) for rice-buckwheat dough enriched with calcium, sodium caseinate, xanthan gum and carboxymethyl cellulose.

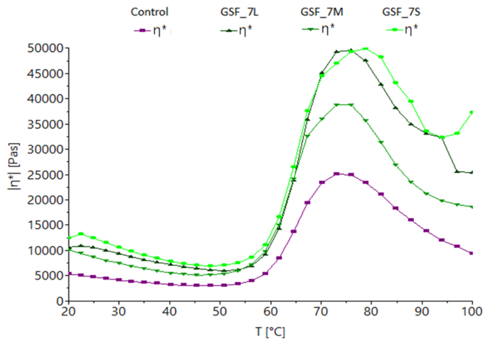
The white GSF – wheat flour dough samples had higher values of complex viscosity than the control sample (Fig. 3a, b, c, d). At 3 and 5% dose the highest influence was recorded for the medium dimension particle (M) (Fig. 3a, b), while at 7 and 9% the small particle dimension had a greatest effect (Fig. 3c, d). The raise of G' values during temperature increase was proven to be linked to the modification of starch structure (He and Hoseney 1991). The ingredients incorporated in dough interact with starch, generating changes in gelatinization temperatures depending on the concentration and particle dimension (Rojas et al. 1999).



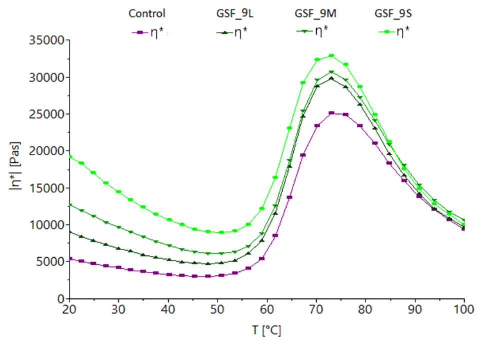
a)



b)



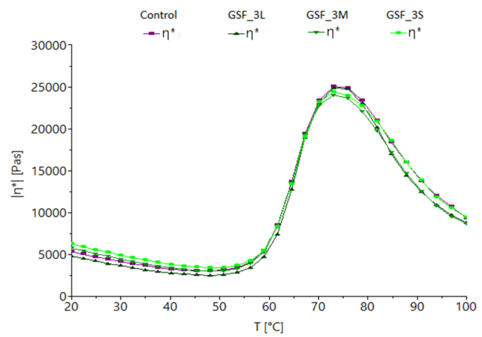
c)



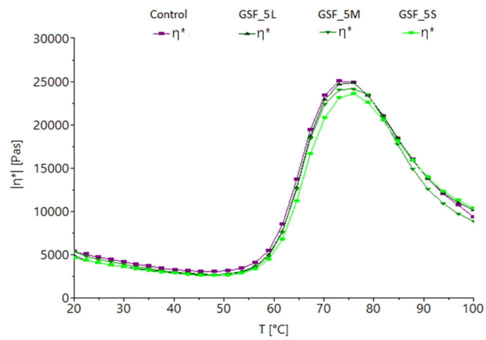
d)

Fig. 3. Complex viscosity η* variation with temperature for dough with: a) 3% white GSF, b) 5% white GSF, c) 7% white GSF, d) 9% white GSF

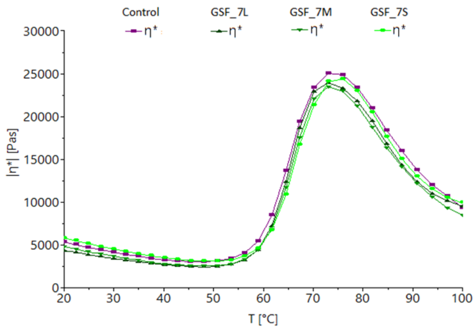
Dough samples with red GSF presented a lower influence on the complex viscosity as compared to the white ones. At 3, 5 and 7% dose the complex viscosity values are close to the control and are smallest than it (Fig. 4a, b, c). At 9% GSF the small particle dimension addition decreased the complex viscosity, while the medium and large ones increased it (Fig. 4d). This lower influence of red GSF compared to the white cultivar could be related to the differences in chemical composition of the two ingredients.



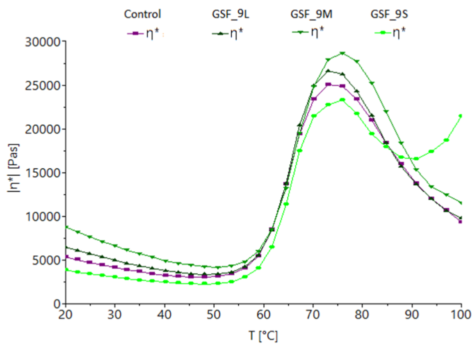
a)



b)



c)



d)

Fig. 4. Complex viscosity η* variation with temperature for dough with: a) 3% red GSF, b) 5% red GSF, c) 7% red GSF, d) 9% red GSF

The post hoc analysis for the complex viscosity at the initial gelatinization temperature showed that there are significant differences ($p < 0.05$) between 3 and 7%, 3 and 9% and 5 and 9% doses and not significant differences ($p > 0.05$) between 3 and 5%, 5 and 7% and 7 and 9% doses. The post hoc analysis for the complex viscosity at the final gelatinization temperature revealed no significant differences ($p < 0.05$) between any GSF doses.

CONCLUSION

The viscoelastic deportment of wheat flour dough was visible changed by the GSF addition. The particle dimension, the dose and the grape seeds cultivar were found to influence dough rheological properties. For the white GSF containing dough, the complex viscosity was significantly higher compared to the control, while for the red cultivar the differences were small. The addition of white GSF in wheat dough resulted in higher complex viscosity during heating, while in the case of red GSF an opposite trend was obtained. This may be due to the chemical compounds present in grape seeds, namely fiber, fat and phenolich compounds with antioxidant character. These results clould represent a starting point for the prediction of dough deportment during bread processing steos so that it a product with acceptable sensory and textural properties can be obtained.

ACKNOWLEDGEMENT

This work was supported by a grant of the Romanian National Authority for Scientific Research and Innovation, CNCS/CCCDI – UEFISCDI, project number PN-III-P2-2.1-BG-2016-0136, within PNCDI III.

AUTHORS CONTRIBUTION

The authors contributed equally to the conceptualization, data curation, formal analysis, funding acquisition, investigation, methodology, project administration, resources, software, supervision, validation, visualization, writing – original draft, and writing – review & editing.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors declare no conflict of interest.

INSTITUTIONAL REVIEW BOARD STATEMENT

Not applicable.

INFORMED CONSENT STATEMENT

Not applicable.

DATA AVAILABILITY

The data that support the results of this study are available on request from the corresponding author, [S.M.].

REFERENCES

Aghamirzaei M., Peighambardoust S.H., Majzoobi M. 2015. Effects of Grape Seed Powder as a Functional Ingredient on Flour Physicochemical Characteristics and Dough Rheological Properties*. J. Agr. Sci. Tech.* 17:365–373.

Berland S., Launay B.. 1995. Rheological properties of wheat flour doughs in steady and dynamic shear: Effect of water content and some additives. *Cereal Chem.* 72(1):48–52.

Burešová I., Masaříková L., Hřivna L., Kulhanová S., Bureš D. 2016. The comparison of the effect of sodium caseinate, calcium caseinate, carboxymethyl cellulose and xanthan gum on rice-buckwheat dough rheological characteristics and textural and sensory quality of bread. *LWT-Food Sci Technol.* 68:659–666.

Crews C., Hough P., Godward J., Brereton P., Lees M., Guiet S., Winkelmann W. 2006. Quantitation of the main constituents of some authentic grape-seed oils of different origin. *J Agric Food Chem.* 54(17):6261–6265.

Fadda C., Angioloni A., Piga A., Collar C. 2010. Impact of sourdough , yeast and gluten on small and large deformation rheological pro W les of durum wheat bread doughs*. Eur. Food Res. Technol*. 231:431–440. doi:10.1007/s00217-010-1300-0.

He H., Hoseney R.C. 1991. Differences in gas retention, protein solubility, and rheological properties between flours of different baking quality. *Cereal Chem.* 68(5):526–530.

Mis A. 2011. Interpretation of mechanical spectra of carob fibre and oat wholemeal-enriched wheat dough using non-linear regression models. *J. Food. Eng.* 104(2):369–379. doi:10.1016/ j.jfoodeng.2010.09.015.

Rojas J.A., Rosell C.M., De Barber C.B. 1999. Pasting properties of different wheat flour-hydrocolloid systems. *Food Hydrocoll.* 13(1):27–33.

Rosell C.M., Collar C., Haros M. 2007. Assessment of hydrocolloid effects on the thermo-mechanical properties of wheat using the Mixolab. *Food Hydrocoll.* 21(3):452–462.

Shchipunov Y., Sarin S., Kim I., Ha C-S. 2010. Hydrogels formed through regulated self-organization of gradually charging chitosan in solution of xanthan. *Green Chem.* 12(7):1187–1195.

Valková V., Ďúranová H., Štefániková J., Miškeje M., Tokár M., Gabríny L., Kowalczewski P.L., Kačániová M. 2020. Wheat Bread with Grape Seeds Micropowder: Impact on Dough Rheology and Bread Properties. *Appl Rheol.* 30(1):138–150. doi:10.1515/ARH-2020-0112.

Xu J., Wang W., Li Y. 2019. Dough properties, bread quality, and associated interactions with added phenolic compounds: A review. *J Funct Foods*. 52:629–639.

YIELD IN LIVEWEIGHT GAIN IN YOUNG FEMALE CALVES ON IMPROVED NARDUS PASTURES IN THE PERȘANI MOUNTAINS

Teodor MARUȘCA *

Research and Development Institute for Grassland Brașov,
Cucului Street no. 5, 500128, Brașov, Romania

* Corresponding author: *maruscat@yahoo.com*

Abstract

Mountain meadows degraded by the invasion of the *Nardus stricta* species in the Perșani Mountains located in the Curve Carpathians, were improved by fertilization with manure 35 t/ha, variant A being natural grass cover, Variant B reseeded with a complex mixture and Variant C reseeded with a simple mixture of *Dactylis glomerata*, *Lolium perenne*, *Festuca pratensis* and *Phleum pratense* in proportion of 80% each in combination with 10% *Trifolium repens* and 10% *Lotus corniculatus*. Each variant was divided into eight plots for rational grazing with female calves averaging 17.5 months and 273 kg. The best results in the first two years were obtained in Variant B, complex grass mixture, where a gain of 4.6 kg/ha/day and 607 kg/ha live weight gain were achieved in the 133 days of the grazing season. Variant A was invaded by *Deschampsia caespitosa* and in Variant C with simple mixtures production decreased due to local varieties of *Lolium perenne* and *Festuca pratensis*, which reduced their participation in the grass cover. The highest yield per head was also achieved in Variant B with 9.18 g/head and an average consumption of 11.3 kg dry matter per 1 kg yield. In perspective, the improvement of the Nardus pastures is economically efficient.

Keywords: *Nardus stricta* pasture, improvement, grazing with young cattle, yield increase live weight

INTRODUCTION

Increasing the productive potential of grassland dominated by ryegrass (*Nardus stricta* L.) is an important problem to be tackled because of its wide distribution and especially its low forage value.

Due to the wide distribution of *Nardus stricta* on permanent grasslands in the temperate mountainous zone of Europe, extensive studies on it were carried out a century ago. (Coulon, 1923)

The invasive nature of this species, which is not valuable from a forage point of view, has required several studies in our country with the aim of improving them. (Obrejanu Gr., 1941; Pușcaru-Soroceanu, Pușcaru, 1969; Resmeriță, 1969; Niedermaier, Marușca,1970)

The methods of their improvement have gone through different stages, starting with the traditional ones based on fertilization with organic fertilizers and tillage, continuing then with fertilization with chemical fertilizers and more recently the radical restoration of the grass cover by different means. (Pușcaru și colab. 1956)

Research carried out in different seasonal conditions in our country has highlighted the multiple possibilities of improving the Nardus pastures with the best results both in terms of increasing production and raising the quality of forage obtained.

In most of the research carried out, yield results have been presented in grass (green mass), hay and only in the last few years in dry matter. Some of these results are also accompanied by chemical analyses of the forage obtained, in particular protein and crude cellulose content.

Some references are also made to their possible stocking rate, expressed in livestock units per ha on unimproved and improved *Nardus stricta* grassland, without specifying the yield in animal products. (Safta și colab. 1962)

Although these ways of expressing grassland production have a certain scientific and practical value, they do not, however, give a finite form of the yield of a grassland which is mainly used for grazing animals.

This is why it was necessary to express the productivity of a grassland in animal products (live weight gain, milk, wool, etc.). (Marușca,1974)

The author of the present work, after an alpage carried out in Switzerland in the summer of 1969 where he tracked experiments with animals on pasture, on his return to the country he introduced for the first time new research on the yield of pasture productivity in live weight in young cattle and sheep.

MATERIAL AND METHOD

For this purpose, experiments were started on a meadow of *Nardus stricta* in Vlădeni, Brașov county, located in the Perșani Mountains, at 585 m altitude, on a podzolic pseudogleyed soil with a water pH of 5.2.

The floristic composition of the permanent grassland before the start of the experiments (1970), consisting of 34 species, was as follows: *Nardus stricta* (62%); *Agrostis capillaris* (8%); *Holcus lanatus* (2%); *Anthoxantum odoratum* (2%); *Sieglingia decumbens* (1%); *Deschampsia caespitisa* (+); *Festuca rubra* (+); *Agrostis stolonifera* (+); *Carex pallescens* (8%); *Carex stellulata* (2%); *Carex flava* (+); *Luzula campestris* (+); *Juncus conglomeratus* (+); *Genista tinctoria* (3%); *Centaurea jacaea* (3%); *Succisa pratensis* (2%); *Achillea ptarmica* (1%); *Plantago lanceolata* (1%); *Plantago major* (+); *Prunella vulgaris* (+); *Chrysanthemum leucanthemum* (+); *Potentilla erecta* (+); *Mentha pulegium* (+); *Ajuga reptans* (+); *Viola canina* (+); *Stenactis annua* (+); *Leontodon hyspidus* (+); *Leontodon autumnale* (+); *Ranunculus polyanthemus* (+); *Ranunculus flammula* (+); *Achillea millefolium* (+); *Polygala vulgaris* (+); *Hypericum perforatum* (+); *Gentiana pneumonanthe* (+).

Preliminary experiments were carried out in the experimental field to find the best methods of radical restoration. On the basis of these results, three types of improved grassland were prepared to express the yield through animal production:

A – permanent grassland improved by surface measures (fertilisation);

B – meadow sown with a complex mixture of grasses consisting of: *Dactylis glomerata* 20%, *Lolium perenne* 20%, *Festuca pratensis* 20%, *Phleum pratense* 20%, *Trifolium repens* 10%, *Lotus corniculatus* 10%, after the radical milling of the celery;

C – meadow sown with simple mixtures of grasses, arranged in a conveyor belt:

1. *Dactylis glomerata* (Local of Banat) 80%, *Trifolium repens* 10%, *Lotus corniculatus* 10%.
2. *Lolium perene* (Local of Banat) 80%, *Trifolium repens* 10%, *Lotus corniculatus* 10%.

3. *Festuca pratensis* (Local of Brașov) 80%, *Trifolium repens* 10%, *Lotus corniculatus* 10%.
4. *Phleum pratense* (Local of Suceava) 80%, *Trifolium repens* 10%, *Lotus corniculatus* 10%, after the radical milling of the celery.

A quantity of 35t manure per ha was applied to the entire area of improved grassland in autumn 1970, after which the future grassland types B and C were tilled with FPP 1.3 at a depth of 10–12 cm.

In the spring of 1971, the sown meadow was established, the production of which was harvested by mowing at grazing height.

In the spring of 1972, the actual grazing was started with young female *Bălțata românească* cattle, to a group of 7 heads on each type of meadow.

In order to achieve rational grazing, each type of meadow was divided into 8 plots of 1980 square metres each, giving each group of animals an area of 15840 square metres. For group C, each simple mixture of the components of the meadow was reserved 2 plots, with groups A and B having a homogeneous grass cover in terms of floristic composition.

As a chemical fertilizer system, it was planned to apply P_{60} and K_{60} kg/ha in autumn (uniformly on the three types of grassland) and to apply fractional doses of N_{60} kg/ha during the growing season, in spring and after each grazing cycle. Thus N_{180} kg/ha was applied in 1972 and N_{300} kg/ha in 1973, i.e. 240 kg/ha N on average over the two years.

Dry matter (DM) production was determined for each individual plot and, each cycle, 2 m^2 in four points were sampled with a metric frame of the plot prior to grazing.

After grazing, in some cases, uneaten remnants were collected and weighed in their entirety and sampled for dry matter determination.

Observations were also made on floristic composition using the quantitative botanical method.

In order to determine the live weight gain of the animals, weighings were carried out at the beginning and end of grazing and at two-week intervals.

The animals were provided with a free-range, straw-bedded shelter. The water supply was continuous for each plot.

It should be noted that the animals were fed only on meadow products, grass and sometimes hay, without the addition of concentrates.

In fact, the working method was modelled on the experience in Vuissens-Switzerland in the Jura Mountains, where the author did a specialization internship as mentioned above. (Caputa, Lubienecki, 1972)

RESULTS AND DISCUSSIONS

Grass production consumed by the animals, expressed in SU t/ha, was quite high for the seasonal conditions under which the experiments were carried out (Table 1).

The type of permanent grassland improved by fertilization (A) evolved a lot in terms of floristic composition, with a greater participation of *Festuca rubra* in the first year and *Agrostis capillaris* in the second year, while the dominant species, *Nardus stricta*, disappeared from the grass cover.

It is also worth noting the appearance of white clover (*Ttifolium repens* L) in a fairly significant proportion, which can reach approx. 12%.

Table 1.
Total dry matter production and yield per hectare expressed as liveweight gain in young cattle

Year	Plot (lot)	Total production SU t/ha	Refusals SU t/ha	Animal consumption SU t/ha	Live weight gain in 133 days		
					Kg/ha	%	Kg/ha/day
1972	A	6.52	1.88	4.54	606	100	4.6
	B	7.21	1.39	5.82	673	111	5.1
	C	**7.73**	**1.17**	**6.56**	**714**	**118**	**5.4**
1973	A	4.46	1.23	3.23	426	100	3.2
	B	**6.45**	**1.94**	**4.51**	**541**	**127**	**4.1**
	C	6.32	1.95	4.37	488	115	3.7
AVERAGE	A	5.49	1.56	3.92	516	101	3.9
	B	**6.83**	**1.67**	**5.16**	**607**	**118**	**4.6**
	C	7.02	1.56	5.46	601	116	4.5

Less encouraging is the emergence in the last year of poor forage species and weeds such as: *Deschampsia caespitosa*, *Ranunculus sp.*, and others which reach an average participation rate of 28%.

This evolution also explains, to some extent, the level of SU production achieved last year which is only 4.46 t/ha, 31.6% lower than the first year when 6.52 t/ha was recorded, although the amount of nitrogen fertiliser was higher in the second year.

In terms of the phasing of SU production, the first cycle is found to have a lower level than the immediately following cycles, with the highest productive level in the second cycle (Table 2).

Table 2. Production of SU t/ha of grassland types
at Vlădeni – Brașov and its distribution by use cycle in 1973

Meadow type	Cycle of use							Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
SU t/ha production								
A	0.61	1.26	0.67	0.59	0.33	0.40	0.60	4.46
B	1.69	0.94	0.79	1.01	0.89	0.75	0.38	6.45
C	1.72	0.92	0.82	1.07	0.86	0.63	0.30	6.32
Production breakdown by cycle (%)								
A	14	28	15	13	7	9	14	100
B	26	15	12	16	14	12	6	100
C	27	15	13	16	14	10	5	100

In cycles 5 and 6 during the dry period, permanent grassland yields are lower than sown grassland. In cycle 7 the same SU production is achieved as in cycle 1 grazing.

The type of grassland sown with a complex mixture (B) had almost 20% higher yields in the two years than natural grassland improved by fertilisation alone. In the second year

of use, due to a lack of snow in some periods accompanied by heavy frosts, the *Lolium perenne* species and *Festuca pratensis*, components of the original complex mixture, were damaged, so that the botanical composition was mainly represented by *Dactylis glomerata* and *Phleum pratense* species.

Similarly, leguminous species in the mix have almost completely disappeared during these years of use, although in the first year of vegetation they represented more than 15% of the floristic composition.

As far as the staggering of SU production is concerned, a higher level is observed in the first cycle compared to the following cycles, when greater difficulties are encountered with grazing due to the species *Dactylis glomerata* which is known to have a shorter optimal period of use.

The type of grassland sown with simple mixtures sown in a conveyor (C) recorded 7.73 t/ha SU in 1972, the highest production in these two years.

Simple mixtures of *Lolium perenne* and *Festuca pratensis* also suffered in winter leading to lower production levels in the last year.

Grazing valorization was also facilitated by this conveyor of simple mixtures with different vegetation periods.

Production data expressed in SU refers only to the quantity actually consumed (utilised by the animals).

This was calculated by subtracting the uneaten residues from the initial production determined by mowing before the animals entered the plot to be grazed. The amount of uneaten clippings (Table 1) is quite high, although precautions have been taken to assess the grass clippings as accurately as possible, still the method used does not give satisfactory results.

It is quite difficult to estimate the height at which to sew the clippings so that it corresponds exactly to the height at which the animal grazes.

Most of the time, the mowing is below the normal grazing height, resulting in higher than actual amounts of debris, which was also the case here.

The percentage of SU contained in unconsumed plants, which are often in a more advanced stage of vegetation and sometimes dry, also contributes to the increased amount of waste.

The highest amount of grass clippings not consumed by the animals on average over the two years is recorded for permanent grassland (28.2%) and the lowest for grassland sown with simple mixtures (23%). In the latter type of grassland (C), only 15.2% of clippings were not consumed in the first year, an indicator which allows the conclusion to be drawn that simple mixtures were in this case better consumed by the animals, providing a more varied and at the same time more tender forage.

Mowing of the debris proved necessary so that in the first cycle were mowed plots 5–8 and in the second cycle pasture plots 1–4.

The main indicator followed in the experiment was the evolution of live weight gain (Table 3).

In the first part of the grazing period there is not much difference between the daily gains recorded, which are maintained at an average level of over 1kg. Differences in yield start to become more pronounced towards the end of the grazing period, when climatic conditions are also less favourable for grazing.

Table 3.
Evolution of the average live weight gain of young female cattle during grazing (g/day) in 1973

Group of animals	Data and weighing ranges							
	4V-18V (14 days)	18V-1VI (14 days)	1VI-15VI (14 days)	15VI-29VI (14 days)	29VI-13VII (14 days)	13VII-27VII (14 days)	27VII-10VIII (14 days)	10VIII-14IX (35 days)
A	1031	1122	2122	622	602	755	612	1
B	1663	1224	1755	663	663	1907	449	131
C	1010	1337	1439	806	888	1857	10	224

It was only in the last month of grazing between August and September that important changes in the evolution of the spore occurred, a period which also coincides with the onset of an unusual prolonged drought. Even under these conditions the sown pasture regenerated better, while ensuring a satisfactory production for the animals. The group of animals which grazed on grassland sown with the complex mixture (B) achieved the highest yields from the start, in 1973 almost 200 g/day more than group A.

In terms of average weight gain, cumulated since the beginning of the grazing period for 1973 (Graph), it can be seen that all groups of animals achieve average gains of over 1 kg by the end of July, after which animals in group A achieve yields below this limit.

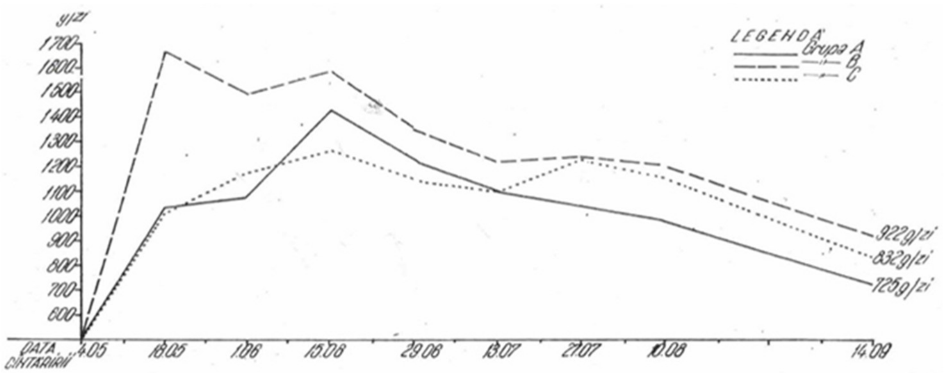


Figure 1. Evolution of cumulative weight gain of young female cattle since the beginning of the grazing period (1973)

At the end of grazing, group A achieves 725 g/day, group B 922 g/day and group C 832 g/day, average live weight gain over the whole period of 133 days.

Differences were found between individuals of the same group of animals, but they did not deviate much from the average. (Table 4)

In group A only one animal exceeded 800 g/day gain in weight, 5 heads were in the 600–800 g/day range, with only one animal below this limit.

Group C animals in terms of weight gain per individual have the same arrangement in the table, but with a 100 g/day higher level.

Group B, which also recorded the highest gain, had 5 animals in the 700–1000 g/day range and 2 animals above 1 kg average daily gain.

Table 4
Distribution of young cattle according to average weight gain (g/head/day) on pasture, 1973

Average increase intervals achieved between 4V and 14IX (133 days)	Group of animals			Head count	%
	A	B	C		
1101–1200		*		1	4.8
1001–1100		*		1	4.8
901–1000		**	*	3	14.2
801–900	*	*	***	5	23.9
701–800	***	* *	* *	7	33.3
601–700	* *		*	3	14.2
501–600	*			1	4.8

A = permanent grassland; B = grassland sown with complex mixture; C = grassland sown with simple grass mixtures

Given the particular burdens of animal experimentation, the number of animal experiments is therefore kept to a minimum. Differences between animals in the same group are mainly due to genetic origins, maintenance status before grazing, age, body weight and others. When selecting these animals before grazing, body weight and average age were taken into account (Table 5).

Table 5. Age, weight, daily gain and consumption per 1 kg weight gain of experimental animals in 133 days

Year	Group	Age at grazing start (months)	Initial weight (kg/head)	Average growth (g/head/day)	SU consumption per 1 kg weight gain (g)
1972	A	15.2	250.7	976	10.76
	B	15.0	250.6	915	10.72
	C	15.4	249.0	935	10.83
1973	A	20.3	296.6	725	11.69
	B	19.9	296.6	922	11.90
	C	20.3	296.6	832	12.91
AVERAGE	A	17.8	273.7	850	11.23
	B	17.5	273.6	918	11.31
	C	17.2	272.8	884	11.87

The best production per ha in 1973 was obtained – as expected – by group B which achieved 541.7 kg live weight per ha.

This result is not a limit and it can be considered that, in a normal rainfall year, quantities of more than 600 kg/ha can easily be obtained.

In order to have a comparison between the two years of experimentation, the yield intensity was determined, which is between 3.2–4.3 kg/ha/day.

Existing experimental data allow to determine the amount of SU consumed (kg) by animals to achieve 1 kg live weight.

The average consumption of SU in the two years to achieve 1 kg live weight is between 11.23 kg SU in group A and 11.87 kg SU with 6% more in group C, due more to the undergrazing of animals per hectare of grassland.

These results highlight the superiority of sown grassland over permanent grassland, plus an even more obvious differentiation in later years, caused by the strong impoverishment of permanent grassland that would require regeneration.

The difference between the two types of sown grassland is small, in which case the grassland with simple mixtures arranged in a conveyor is preferred.

This type of grassland is easier to graze and the poor frost resistance of *Lolium perenne* and *Festuca pratensis* species prevented better results.

With the emergence of improved varieties that are more resistant to frost and more productive, this drawback can be eliminated, in which case the complex mixture conveyor will prove its superiority.

This research will be complemented by chemical analysis of the forage obtained on the pasture in order to determine by calculation the amount of protein, cellulose, P, K, Ca and other constituents necessary to achieve a kg weight gain in young cattle.

In the future, these experiments will include more detailed analyses of the soil, plants and physiological indices of animal nutrition in order to detect and correct in time – by various known means – any deficiencies that occur in these environments, thus contributing to higher yields.

Behavioural research will also be carried out in order to establish a scientific daily programme based on the biological needs of the animals, using the pastoral ethology study method first developed in Switzerland (CAPUTA, MARUȘCA, 1970).

Introducing animals from tested monozygotic twin births into experimentation would remove some of the errors that arise due to their genetic background.

All these clarifications could lead to increased animal yields on pasture and to the removal of some experimental errors that currently exist.

Research highlights the great potential for practitioners to achieve significant gains in animal weight during the grazing period even in low-productivity pastures such as *Nardus stricta*.

The gains achieved on grassland production alone, without the addition of concentrates, which exceed 900 g/day on average, are instructive in this respect. In the choice of improvement technology for degraded pastures invaded by *Nardus stricta*, the data obtained highlight the superiority of root replanting and the establishment of pastures sown with complex mixtures, which can be staggered in the field based on the precocity of the dominant grass in the mixture.

The extension of these results into production will bring about significant changes in the current systems of maintaining young bulls for breeding in which the use of pasture, sown and used rationally, will play a primary role.

CONCLUSIONS

Degraded mountain meadows invaded by *Nardus stricta* need to be improved and used rationally.

Radical re-grassing, fertilising with manure, sowing simple or complex grass mixtures and rotational grazing on livestock fields give the best results.

Young female cattle on improved Nardus grasslands in a season of 130–150 grazing days can achieve 800–900 g/head/day gain in live weight with a consumption of around 11 kg SU (dry matter) per 1 kg gain and finally over 600 kg/ha gain at a rate of 3.9–4.6 kg/ha/day with very economically efficient pasture grass alone.

REFERENCES

Caputa J., Marușca T., 1970, (1969), C*omportament des animaux sur le paturage*, Revue Suisse d'agriculture vol. II, nr.4, pag.83–89, Lausanne, Elveția

Caputa J., Linbienecki A.,1972: *Production de viande sur une pâturage d'altitude,* Experiencénces fourragéres nr.15, pag.17–31, ADCF, Suisse

Coulon J., 1923, *Nardus stricta Etude, physiologique, anatomique et embryologique,* Disertation de docteur és sciences naturelles, EPF Zürich, 332 pag., Imprimeries Réunies S.A, Laussane, Suisse

Marușca T., 1974, *Influența măsurilor de îmbunătățire a pajiștilor de Nardus stricta L. asupra randamentului în producție animală.* Revista de zootehnie și medicină veterinară nr. 3, pag. 49–57, București.

Marușca T., 1974, *Tehnologia îmbunătățirii pajiștilor de țepoșică (Nardus stricta L.) din țara noastră.* Revista de creşterea animalelor, nr.11, pag. 21–31, Bucureşti.

Marușca T., 1977, *Sisteme de înființare a pajiștilor temporare pe suprafețele dominate de Nardus stricta L.* Lucrări științifice ale SCCP Măgurele Brașov, vol.III, pag.35–49, Redacţia materiale de propagandă agricolă, București.

Niedermaier K., Marușca T., 1970, (1969), *Ecology of sward types in some zones of Romania and their yield potential*, Experiment results obtained in the Brașov district, when changing *Nardus stricta* swards into productive swards. Use and management of natural resources. Contribution of Romania to the International Biological Programme for 1968 an 1969, pag. 5–6, Bucharest.

Obrejanu Gh., 1941, *Combaterea speciei Nardus stricta din pajişti* Revista Agricultura Nouă nr.6, Bucureşti

Pușcaru D., Pușcaru-Soroceanu Evdochia, Paucă A., Şerbănescu I., Beldie Al., Ștefureac Tr., Cernescu N., Saghin F., Crețu V., Lupan L., Tașcenco V., 1956: *Pășunile alpine din Munții Bucegi*, Ed. Academiei RPR, București

Pușcaru-Soriceanu Evdochia, Pușcaru D.1969, *Asociațiile pajiștilor alpine din Făgăraș sub aspect fitogeografic și al valorii lor productive*, Comunicări de botanică, vol. XI

Resmeriță I., 1969; *Pajiștile Masivului Vlădeasa, Flora, vegetația și potențialul productiv,* Teză de doctorat, Institutul Agronomic Timişoara

Safta I., Pavel C., Pavel A., 1962: *Experiențe pentru îmbunătățirea pășunilor*, Supliment la Buletinul științific, Pajiștile din Masivul Parâng și îmbunătățirea lor , Editura Agro-Silvică, București.

ANALYZING LONG-TERM TREE COVER LOSS TRENDS IN ROMANIA'S DORNELOR LAND: A GIS MAPPING APPROACH WITH OPEN DATA

GIS ANALYSIS OF TREE COVER LOSS TRENDS IN ROMANIA'S DORNELOR LAND

Domnița MATEI

Centre for Mountain Economy "CE-MONT" of the National Institute for Economic Research "Costin C. Kirițescu" – INCE, Romanian Academy, Str. Petreni, no. 49, Vatra Dornei, Romania

Corresponding author: *matei.domnita@ce-mont.ro*

Abstract

Deforestation and forest degradation, the conversion of forested areas to non-forest land uses, pose global challenges. Deforestation in Romania's Carpathian Mountains is persistently expanding, primarily driven by the lucrative economic value of exploited coniferous wood. Suceava County stands out as one of the most extensively deforested areas in Romania. This study, utilizing Open Data from the Global Forest Watch portal and GIS, maps tree cover loss in Romania's Dornelor land from 2000 to 2022. Combining mapping and statistical approaches, it provides a 20-year overview of forest changes. Emphasizing the climate impact in carbon-rich areas like the Dornelor land, the study underscores the need for climate-conscious land use planning. The findings, exemplified by the impact of tree cover loss, can guide broader efforts to identify and address dangerous changes in forest cover.

Keywords: GIS mapping; Long-term trends; Tree cover loss; Open Data; Dornelor land

INTRODUCTION

Forests serve as integral components within both economic and ecological frameworks due to their multifaceted contributions. Notably, the principal role of forests lies in providing wood, a paramount renewable resource pivotal to various economic activities. Beyond timber, these ecosystems yield a diverse array of products, including ornamental trees and shrubs, Christmas trees, willow, forest seeds, berries, edible wild mushrooms, medicinal plants, resin, game, fish, and honey. This intricate tapestry of offerings underscores the profound diversity and economic significance of forests, emphasizing their critical function in bolstering sustainability and biodiversity.

Romania is a country where large-scale illegal deforestation has been a large problem in the past and is still subject to national and international investigations (Kuchlmayr et. al, 2023, Lehermayr et al. 2020).

Deforestation is a subject that was studied extensively in scientific literature, with different purposes. Some relevant studies by Romanian authors are presented here:

Pintilii et al. (2016) utilized Global Forest Watch (GFW) data to assess forest fund evolution in Suceava county, pinpointing areas vulnerable to dangers from illegal deforestation. The study, by analyzing spatial and temporal patterns, enhances our understanding of environmental threats posed by illicit logging in the region.

Costea et al. (2012) employed Landsat 8 spectral analysis to identify deforestation in Apuseni Mountains, Romania, providing a high-resolution perspective on land cover changes. Through precise detection techniques, the research contributes crucial insights into the spatial patterns and extent of deforestation in the Apuseni Mountains, aiding in the formulation of targeted conservation strategies.

Cozma et al. (2023) investigated the exposure of Romanian forests to illegal logging, comparing it with other countries and exploring links between deforestation and economic indicators. The study not only identifies challenges specific to Romanian forestry but also offers a comprehensive understanding of the intricate relationships between economic development and environmental conservation on a global scale.

Dascălu et al. (2023) introduce a novel method for deforestation detection using Sentinel-1 C-band backscattering data, employing a logistic function to model temporal backscatter intensity variability. The approach, applied to tropical and temperate forests in Argentina and Romania, identifies deforestation events and determines their dates based on inflection points of logistic curves fitted to backscatter intensity time series.

In our study we aim to identify the changes in tree cover from the Dornelor land in Romania between year 2000 and 2022 using the GFW datasets on tree cover, tree cover gain and tree cover loss. According to Global Forest Watch (2023), from 2001 to 2022, Romania lost 407 thousand hectares of tree cover, equivalent to a 5.1% decrease in tree cover since 2000. This is useful information but a cartographic timeline approach will provide a much clearer perspective on the changes in tree cover.

The Dornelor land, located in the northern sector of the Eastern Carpathians at an altitude of approximately 900 meters, encompasses nine communities consisting of 49 villages. Bounded by the Suhard Massif to the north, the Călimani Mountains to the south, and the Giumalău and Pietrosu Bistriței massifs to the east, this geographical area covers an area of over 600 km^2, representing 0.25% of the total land area of the country. The study area includes the entire surface of the communities in the Dornelor land, totaling 1597 km^2.

The central hub is the urban center of Vatra Dornei, all falling under the administrative purview of Suceava County. The altitudinal gradient within the area ranges from 800 meters in the Dorna Depression to 1900 meters in the Călimani Mountains to the south. Hydrographically, the area is characterized by rivers such as Dorna, Dornișoara, Teșna, Neagra, and Coșna basin.

MATERIALS AND RESEARCH METHOD

a. Data and area of interest

The area of interest was determined by the 9 communes in the Dornelor land. According to Mihalca (2015) the Dornelor land contains the Vatra Dornei municipality and nine communes: Cârlibaba, Ciocănești, Coșna, Dorna Arini, Dorna Candrenilor, Iacobeni, Panaci, Poiana Stampei, Șaru Dornei. The study area's location in Romania can be seen in Figure 1.

The evaluation of tree cover loss within the ecological zone spanning from 2001 to 2021 was conducted using data sourced from GFW (https://www.globalforestwatch.org) in conjunction with the Global Land Laboratory Analysis and Discovery platform from the University of Maryland (https://glad.umd.edu/). This analysis builds upon the initial research by Hansen et al (2013).

The GLAD Lab's tree cover gain and net change data sets, which are based on tree height information, are useful for understanding how the world's total forest area –both gain and loss—has fluctuated over the past 21 years. This data can provide insights into national- and global-scale deforestation and restoration targets.

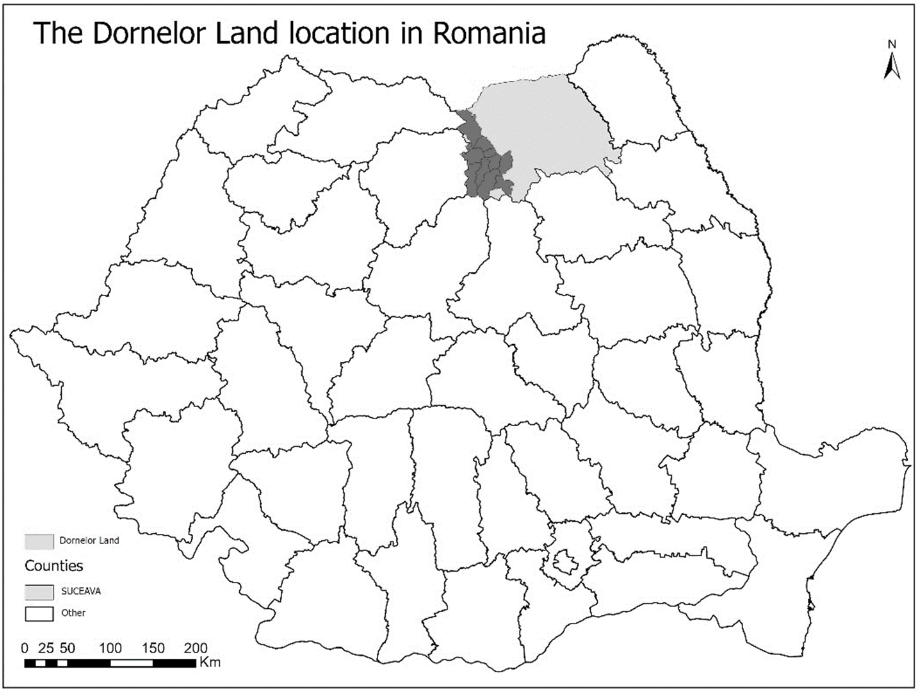


Fig. 1. The Dornelor Land area in Romania

Data source : ANCPI, 2023

b. Datasets used in the analysis

Tree cover loss signifies a decrease in the coverage of tree canopy within a defined area during a specified timeframe. It quantifies the reduction in the overall presence of trees, commonly expressed as a percentage or in absolute terms. The causes of tree cover loss are diverse, encompassing factors such as deforestation, logging, alterations in land use, wildfires, and natural disasters. Nevertheless, as highlighted by Harris et al (2020), the primary contributor to tree cover loss in Europe is forestry, constituting 95% of the overall loss (Fig. 2).

The dataset under consideration draws from Landsat images, boasting a spatial resolution of 30 meters. It encapsulates three main variables pivotal to the scope of this inquiry:

- Treecover for the year 2000 (treecover2000), is a quantification of the canopy cover generated by vegetation surpassing the height threshold of five meters;
- Forest loss, tracks the transition from a forested state to a non-forested state over the expansive timeframe from 2001 to 2021. This variable, highlights the areas undergoing transformations in forest status over the specified period.

- Annual forest loss (lossyear), serves as a crucial indicator of the annual loss of forest cover within the dataset. It is structured such that a value of 0 denotes the absence of forest loss. Conversely, values ranging from 1 to 21 are employed to quantify the year of forest loss, each representing a consecutive year starting from 2001.

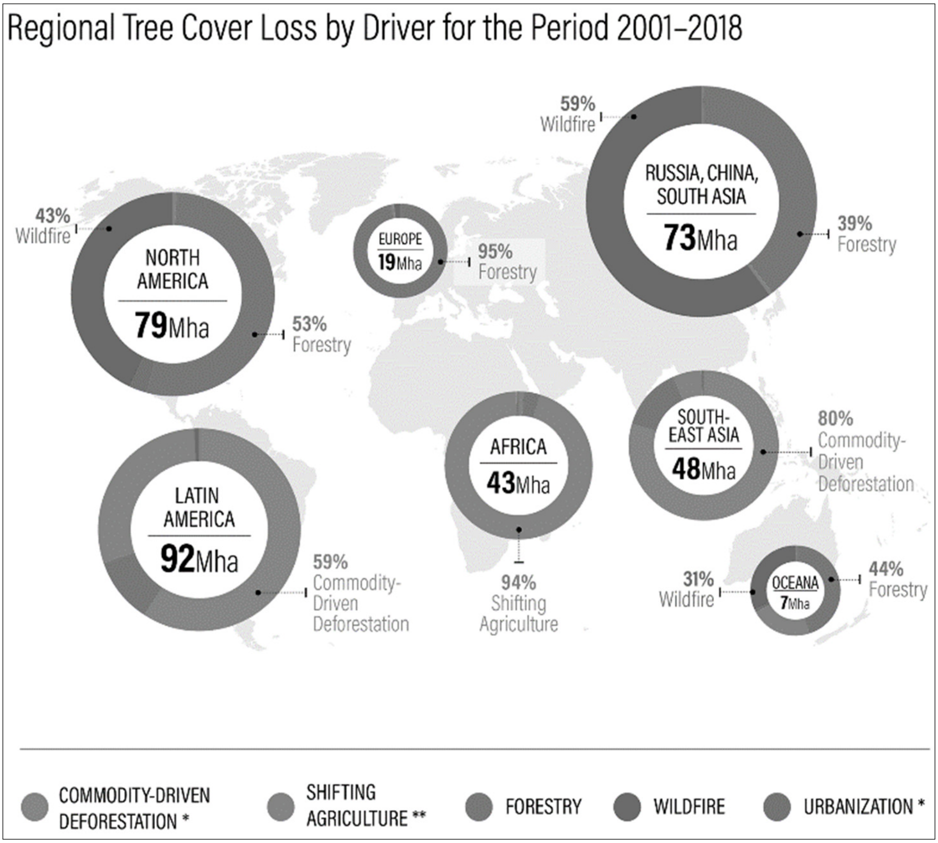


Fig. 2. The main drivers of tree cover loss

Source : Harris et al., 2020

c. Tools and processes

The chosen tool for data analysis was the ArcGIS Pro platform. We used ArcGIS Pro, an advanced GIS solution, to analyze changes in tree cover over time in the study region. The data was adjusted to match the location of the Dornelor land.

The GFW dataset, containing information on tree cover loss, was processed and tailored to fit the study area. Using ArcGIS Pro allowed us to thoroughly analyze the patterns and trends in tree cover loss over time. Various geospatial techniques and tools in ArcGIS Pro were used to understand the dynamics and extent of tree cover loss during the designated time period.

The use of GIS and ArcGIS Pro highlights the scientific approach used in the investigation, providing a strong platform for analyzing and visualizing environmental changes. The results

of this spatial analysis give valuable insights into the dynamics of tree cover loss, improving our understanding of ecological changes in the studied region. ArcGIS Pro allows for representing the results as complex and easy to understand maps, tables and charts and do very useful spatial analysis operations easily.

I did further data processing by loading the data into a PostgreSQL database for the purpose of conducting statistical analyses on tree cover loss spanning the years 2000 to 2021.

The data loading process encompassed various pivotal stages (as illustrated in figure 3), each contributing to the seamless integration and analysis of the dataset:

1. Initial Database Setup:
   - The inception of the data loading procedure involved the creation of a PostgreSQL database. This step was crucial in creating a well-organized and structured environment, ensuring efficient storage and management of the incoming data.
2. Creating Tables for Tree Cover Loss Data:
   - Within the PostgreSQL database framework, I created a dedicated table specifically tailored for tree cover loss data. This table contains essential attributes such as the extent of tree cover loss, the respective years when the loss occurred, and the area associated with each polygon representing tree cover loss.
3. Data Import:
   - The subsequent phase involved the conversion and loading of the remaining dataset into the PostgreSQL database. This process entailed the conversion of raster data sourced from Global Forest Watch into polygons. Once completed, a spatial data import operation was conducted, ensuring the accurate representation and preservation of geographical information.
4. Querying and Analysis
   - With the dataset successfully integrated into the PostgreSQL database, the analytical capabilities of SQL queries were harnessed. This step facilitated the execution of comprehensive statistical analyses, providing valuable insights into patterns and trends related to tree cover loss.
5. Result tables and charts:
   - Leveraging the power of SQL queries, the extracted data from the database was utilized to generate result tables and charts. These visual representations served as effective tools for depicting the evolution of tree cover loss over time. The combination of tables and charts offers a comprehensive and intuitive overview, enabling stakeholders to grasp the dynamics and trends inherent in the dataset.

Concluding the analytical phase, the utilization of the ArcGIS Pro platform played a pivotal role in translating the calculated insights from PostgreSQL into visually informative tree cover loss maps. This integration of spatial data and calculations allowed for a seamless transition from the relational database system to a geospatial context, offering a holistic perspective on the observed patterns.

The advantages of this approach over traditional raster analysis in GIS software are noteworthy. By leveraging PostgreSQL for complex calculations, the analytical depth increased significantly.

The relational database system provided a foundation for managing and querying the data efficiently, optimizing the overall workflow.

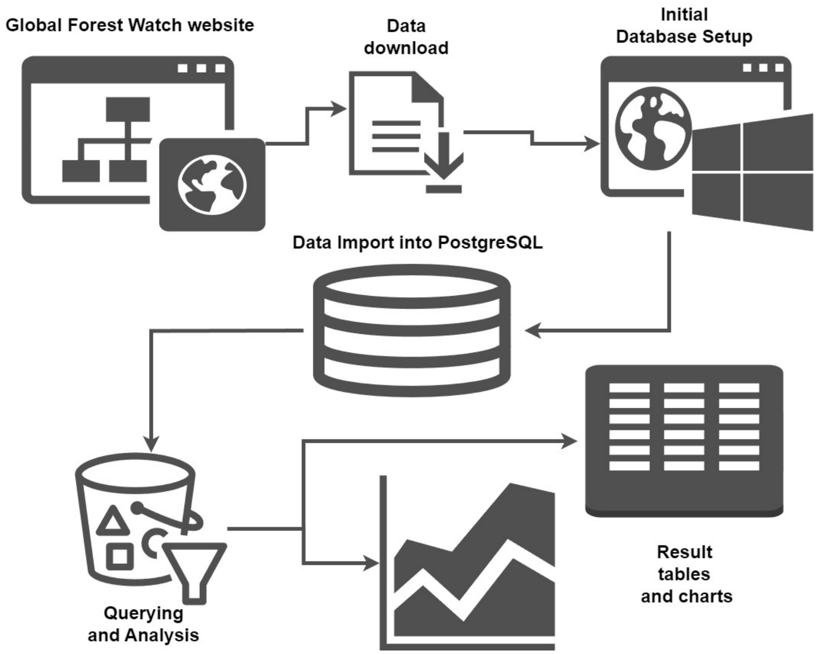


Fig. 3. Processing of Global Forest Watch data

RESULTS

In the initial tree cover dataset from the year 2000, I conducted an analysis to ascertain the extent of tree cover within the designated area. This data processing and examination unveiled compelling insights into the landscape dynamics during that particular time frame. The findings, as illustrated in Figure 4, brought to light that in the year 2000, regions characterized by more than 30% tree cover comprised a substantial 73.7% of the entire Dornelor land area.

This percentage corresponds to a very large area of 117.8 thousand hectares of land adorned with a canopy of trees at that specific point in time. The remaining 41.9 thousand hectares, constituting nearly a quarter of the designated area, exhibited alternative land uses, marking the coexistence of diverse ecosystems within the region.

The dense tree canopy covering a significant portion of the Dornelor land area in year 2000 underscores the region's ecological importance and resilience. This comprehensive analysis serves as a valuable baseline for tracking changes in tree cover and land use patterns over time.

The resulting insights play a pivotal role in enhancing our understanding of the interplay between human activities and the natural environment in the Dornelor region starting from this point in time.

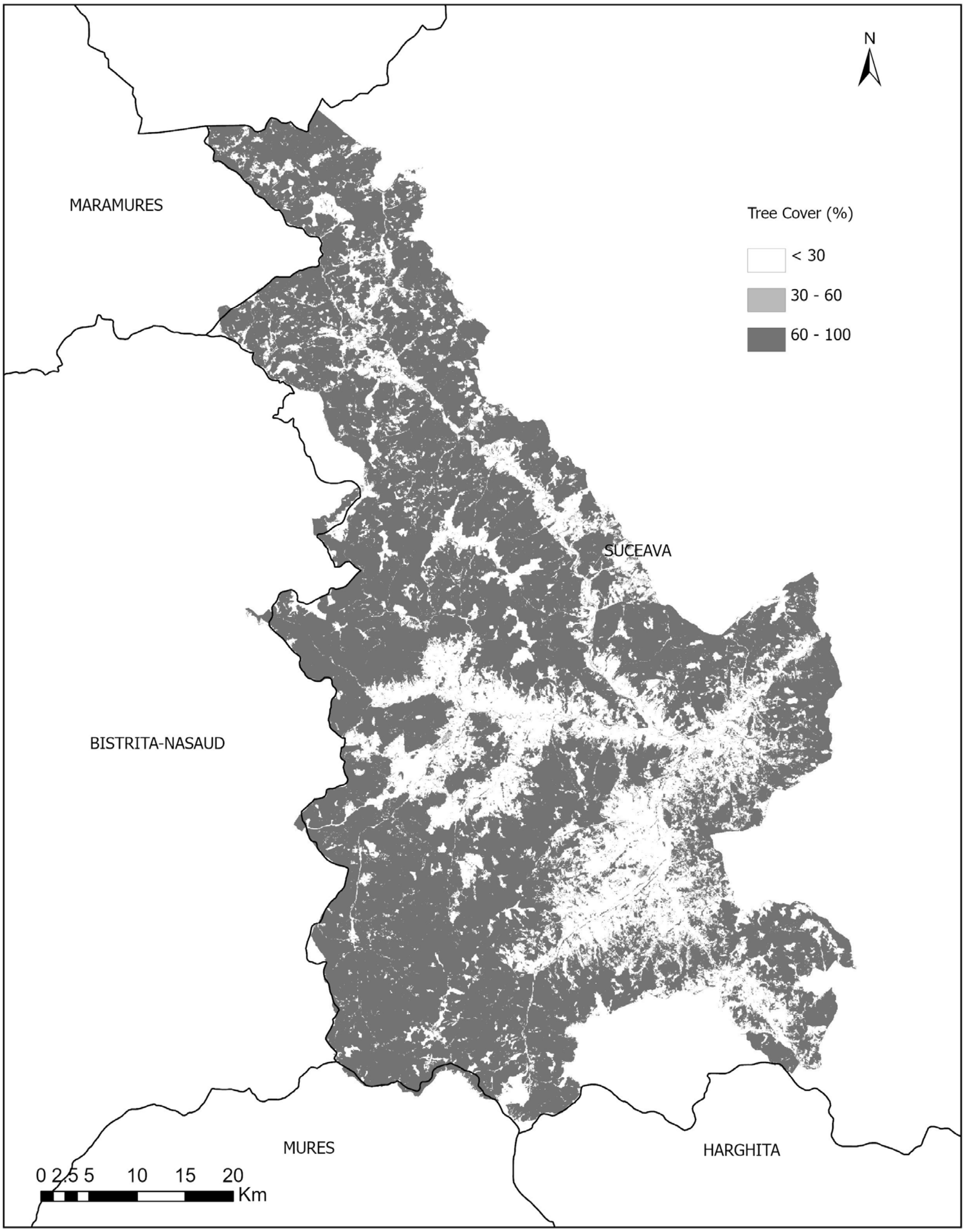


Fig. 4. Forest coverage of the Dornelor land area (year 2000)

After applying the process presented in the previous section, I obtained a raster representing the year of tree loss over the study area. The raster gives a clear view of the areas with the largest forest loss, mostly in the center and to the West of the area and the period when this forest was destroyed. The raster can be seen in Fig. 5.

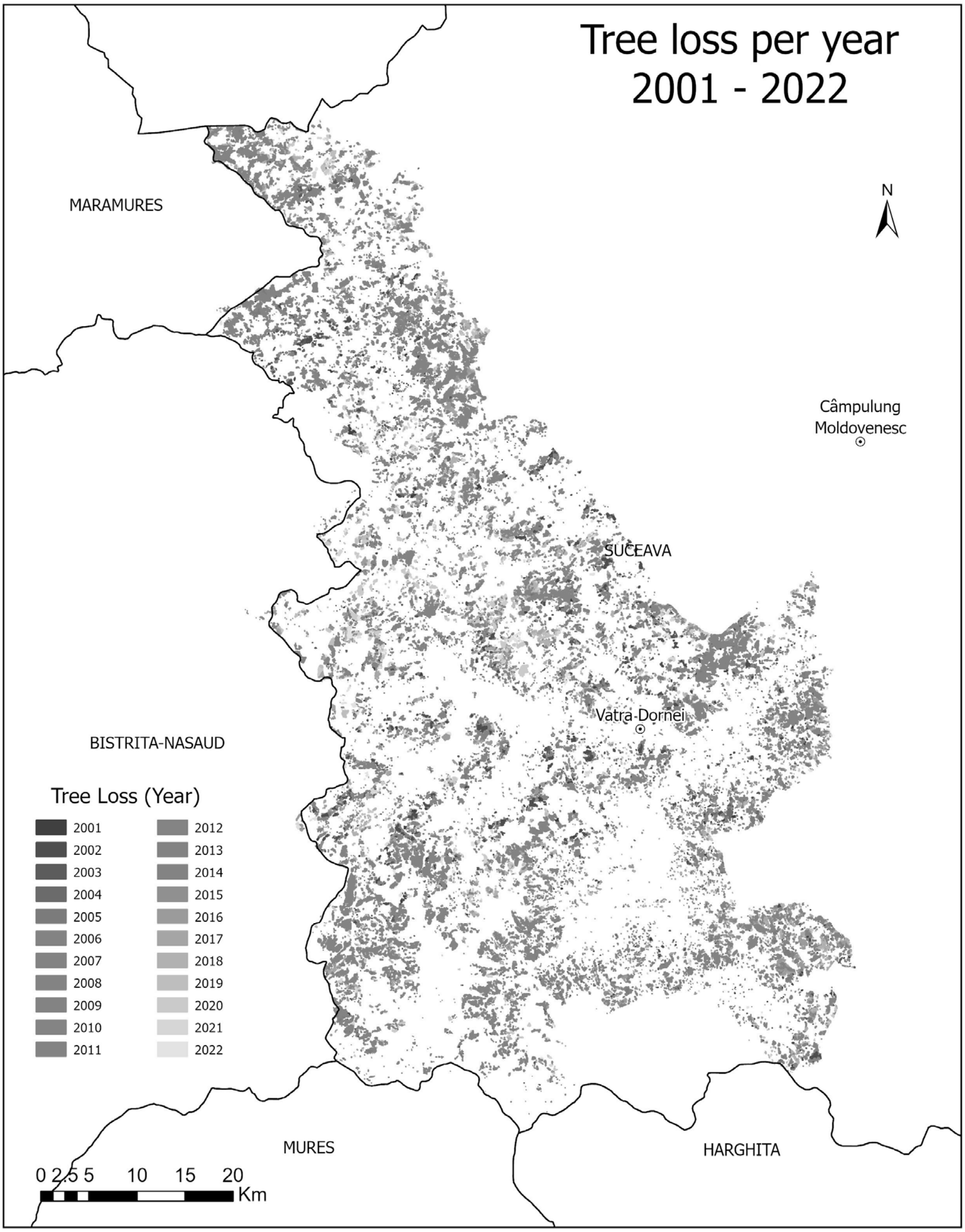


Fig. 5. Tree cover loss over 21 years in the Dornelor land area

We notice that large areas with complete tree loss are few but lots of smaller areas had been impacted by this phenomenon over the last 21 years. Using PostgreSQL and spatial queries we could calculate the loss year over year for the study area. The results can be seen as a chart in fig. 6 and as a table in Table 1.

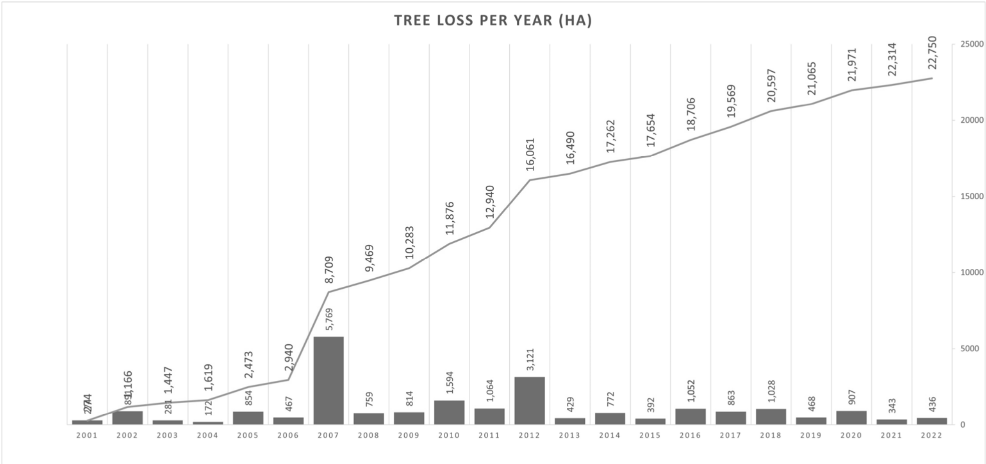


Fig. 5. Tree cover loss chart

The basin's data reveals a dynamic deforestation pattern with fluctuating rates, notably intensified in year 2007, 2010, and 2012. While yearly deforestation may seem low, total losses from 2001 to 2022 indicates a 22750 hectares reduction, a 19% decrease in tree cover since 2000.

RESULT VALIDATION

For result validation, historical imagery sourced from Google Earth Pro software was used. The integration of spatial technologies with the global internet has given rise to the development of virtual globes, granting universal access to geospatial data (Elvidge and Tuttle, 2008). According to Allen (2008), a virtual globe is defined as "a 3D software model of the Earth (or another planet) that offers user interactivity and the freedom to explore the globe from various perspectives, positions, and with overlays of real or abstract geographic data."

In version 5.0, Google introduced the "Historical Imagery" feature in the Google Earth software, providing users with the capability to view images of a specific region at different points in time and observe the changes that have occurred over the course of history. GE Historical Imagery, in particular, offers images taken at various periods, making it particularly valuable for applications in land use change detection studies (Malarvizhi et al., 2016).

For the purpose of result validation, the tree loss raster images were exported to vector format and subsequently loaded into Google Earth Pro. Subsequently, a subset from various regions within the study area was selected for comparative analysis against historical imagery and the tree loss results. Figure 7 illustrates the outcomes, demonstrating the accuracy of tree loss information particularly for years with available historical imagery. The depicted area, situated at the boundary between Dorna Cândrenilor and Șaru Dornei, exhibits deforestation over several years.

The depicted figure underscores the precision of the tree loss layer, revealing significant deforestation in the area in less than five years. The deforestation between the imagery acquisition date is highlighted in light gray in the larger areas.

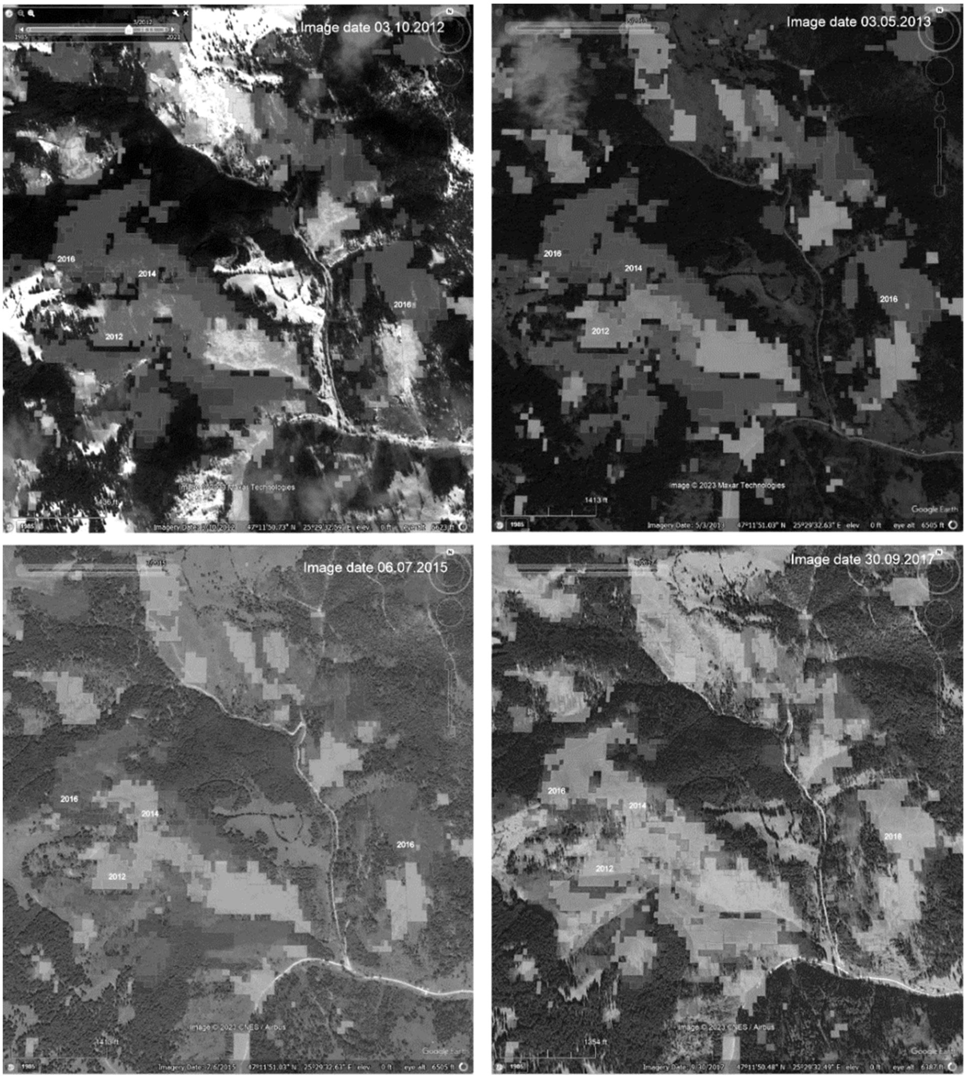


Fig. 7. Tree cover loss result validation against historical imagery
Image Source: Google Earth Pro

CONCLUSION

In conclusion, the analytical approach employed has proven to be an effective method for detecting tree cover loss over an extended period. Leveraging GIS technology has facilitated remote analysis, eliminating the need for periodic field visits and manual measurements. This not only enhances the efficiency of the study but also underscores the valuable contribution of geospatial tools in comprehensively understanding and monitoring long-term changes in tree cover.

After running all analyses over the basin, we notice that the data reveals a dynamic pattern in deforestation characterized by fluctuations, with certain years witnessing noteworthy increases and others displaying declines. This implies that deforestation rates do not exhibit a consistent upward or downward trajectory over time. Particularly noteworthy, the years 2007, 2010, and 2012 emerge as periods marked by intense deforestation, evidenced by exceptionally elevated values.

While the annual extent of deforestation may not appear significant relative to the overall forested area, aggregating losses from 2001 to 2022 reveals a substantial reduction of 22.8 thousand hectares in tree cover. This equates to a 19% decrease in tree cover since 2000.

The dataset's significant range in magnitudes underscores the substantial variation in the extent of deforestation from year to year, underscoring the imperative of comprehending the underlying causes.

However, merely relying on GIS and spatial analysis is insufficient for discerning the rationales behind these values. A more in-depth investigation in the area is warranted, incorporating additional factors such as governmental policies, economic activities, climate events, and conservation efforts on an annual basis. This calls for a holistic approach that integrates spatial analysis with socio-economic and environmental contextual factors, providing a comprehensive understanding essential for devising effective strategies to mitigate and manage deforestation in the studied basin.

APPENDICES

Table 1. Yearly and total tree cover loss

Year	Tree cover loss	Total tree cover loss
2001	274.463	274.463
2002	891.426	1165.889
2003	280.669	1446.558
2004	172.483	1619.041
2005	854.348	2473.388
2006	466.909	2940.297
2007	5769.110	8709.407
2008	759.301	9468.708
2009	813.792	10282.501
2010	1593.818	11876.319
2011	1063.952	12940.270
2012	3120.727	16060.997
2013	428.957	16489.954
2014	771.987	17261.941
2015	391.957	17653.898
2016	1051.829	18705.727

Year	Tree cover loss	Total tree cover loss
2017	863.381	19569.108
2018	1027.815	20596.923
2019	467.752	21064.675
2020	906.802	21971.477
2021	342.547	22314.024
2022	435.989	22750.013

USE OF AI IN THE SCIENTIFIC WRITING

During the preparation of this paper the author used GPT4 in order to correct grammar and rephrase certain statements After using this tool, the author reviewed and edited the content as needed and takes full responsibility for the content of the publication.

DATA AVAILABILITY

The data that support the results of this study are available on request from the corresponding author

REFERENCES

Allen T.R. 2008. Digital Terrain Visualization and Virtual Globes for Teaching Geomorphology. Journal of Geography, 106(6), 253–266. DOI: 10.1080/00221340701863766.

Cozma A.C., Achim M.V., Safta I.L. 2023. Economic and financial crime in the forest industry: internationally and in Romania. Brazilian Journal of Business, 5, 1060–1083. DOI: 10.34140/bjbv5n2-022.

Dascălu A., Catalão J., Navarro A. 2023. Detecting Deforestation Using Logistic Analysis and Sentinel-1 Multitemporal Backscatter Data. Remote Sensing. 15. 290. 10.3390/rs15020290.

Elvidge C.D., Tuttle B.T. 2008. How Virtual Globes Are Revolutionizing Earth Observation Data Access and Integration. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVII, Part B6a, 137–140. Beijing 2008.

Global Forest Watch. (n.d.). Tree cover loss in Romania. Accessed on 12/10/2023 from www.globalforestwatch.org.

Hansen M.C., Potapov P.V., Moore R., Hancher M., Turubanova S.A., Tyukavina A., Townshend J.R.G. 2013. Hansen/UMD/Google/USGS/NASA Tree Cover Loss and Gain Area. University of Maryland, Google, USGS, and NASA. Accessed on 12.10.2023. www.globalforestwatch.org.

Harris N., Munroe T., Goldman E., Slay C., Follett F. 2020. Agriculture Drove Recent Record-Breaking Tree Cover Loss. World Resources Institute: Washington, DC, USA.

Kuchlmayr F., Langhans K., Milatz M., Obermayer B., Verschwele L. 2023. Wie Holzräuber die ältesten Wälder Europas zerstören [in German] (How timber thieves are destroying Europe's oldest forests). Der Spiegel www.spiegel.de/wirtschaft/rodung-in-rumaenien-wie-holzraeuber-die-aeltesten-waelder-europas-zerstoeren-a-d6b0149e-a843-4f91-ae08-6f9afbcf29f7. Accessed on 12.10.2023.

Lehermayr C., Reinhart S., Kaiser J. 2019 The wood mafia and deforestation in Romania. Available from: https://www.balcanicaucaso.org/aree/Romania/La-mafia-del-legno-e-la-deforestazione-in-Romania-200194. Accessed on 12.10.2023.

Malarvizhi K., VasanthaKumar S., Porchelvan P. 2016. Use of High-Resolution Google Earth Satellite Imagery in Landuse Map Preparation for Urban Related Applications. Procedia Technology, Volume 24, 1835–1842. DOI: 10.1016/j.protcy.2016.05.231.

Mihalca I.A. 2015. Țara Dornelor: studiu de geografie regională. Presa Universitară Clujeană. ISBN 9789735959197.

Pintilii R., Andronache I., Simion A., Draghici C., Peptenatu D., Ciobotaru A.M., Dobrea R., Papuc R.M. 2016. Determining forest fund evolution by fractal analysis (Suceava – Romania). Urbanism.Architecture.Constructions., 7, 31–42.

SUCCESS STORY ABOUT THE PROMOTION OF THE MOUNTAIN PRODUCT

Vasile AVĂDANEI *, **Irina Simona AIONESĂ**

National Institute of Economic Research "Costin C. Kirițescu",
Centre of Mountain Economy CE-MONT, Petreni no. 49,
725700, Vatra Dornei, Romania

* Corresponding author: *vasileavadanei2004@yahoo.com*

Summary

The mountain product was identified and defined in order to contribute to the development of the mountain area. The driving force of mountain development is entrepreneurship, the ability of mountain farmers to get from subsistence food production to performance food production, capable of making a "visible" contribution to the world food problem. The impact of the businesses associated with the mountain product consists of multiple effects: social (jobs, independent activities), economic (profitability), ecological (association with ecological product attributes), technological (improvement of equipment and know-how). Through the mountain product, the gradual transition from extensive production to intensive production is made. Through entrepreneurship, the transition to pluriactivity is made in the mountain area, in which several business sequences are combined on a kind of restricted stock market that can be permanently optimized. We aim to present a successful example, in which a family of mountain entrepreneurs evolved over 30 years, in which different entrepreneurial solutions and beneficial access to financial resources created the conditions for defining and sustaining a market niche and successful sustainability.

Keywords: mountain product; mountain producer; mountain entrepreneurship; pluriactivity; family business; business transfer.

INTRODUCTION

Mountain development is conditioned by a number of factors and endangered by several problems, one that stands out being communication which is significantly unclear. The factors that contribute to this "fog" are due, on the one hand, to the fatalistic way of life and work, always at the mercy of nature which maintains a precarious state of affairs: hard work, poverty, lack of means, degradation of heritage, lack of resources. On the other hand, there is also a lack of interest on the part of the state who displays preferential treatment (rather the agriculture on the plains than the one on the mountains), the inconsistency of financial support, circles of interest (sheepfold dogs scare the wild game, etc.), lack of legislative coherence, lack of dialogue with the civil society. In such an authority vacuum, "organized crime" finds its way: the lumber industry mafia, cigarette trafficking at the border, delaying the modernization of transport networks.

If one wants to look for examples of successful entrepreneurship, we find that such cases are very rare. They are highlighted by local patriotism, capitalizing on available resources, capitalizing on local potential, attracting funds, covering market niches.

In any limited time interval, two types of voices are heard:

– on the one hand, there are those who lament the difficult situation, the poverty, the desire to do something, the lack of means, especially financial ones, the lack of resources, the destruction and degradation of the associated heritage;

– on the other hand, new companies or expanding companies that bring a regenerating entrepreneurial spirit and that constitute examples to be followed by other mountain owners with latent entrepreneurial skills or in the process of being activated appear more and more frequently.

In reality, in the rural environment there is an intense activity generating means of existence that can be transformed into sources of income and jobs. They need a motivational catalyst and decisive counseling in overcoming constraints and cultural limits, moving into an entrepreneurial paradigm adapted to the mountain economic environment. In the rural business world, there is a perception that mountain rural entrepreneurship is more intensive than plain entrepreneurship. This finding has realistic aspects because of:

– the life of the mountain people is harder and leads to actions close to the limits of subsistence: “work, otherwise you'll die of hunger”;
– difficulties in practicing mountain agriculture due to the rugged terrain;
– ack of investments during the transition from manual and animal agriculture to mechanized agriculture: there was discrimination in the second half of the last century due to not belonging to the collectivized agricultural system in Romania;
– the lack of resources for investment due to the quotas that peasants in non-collectivized areas had to pay to the state. All surplus income was confiscated by the state through abusive fiscal mechanisms.

By the nature of the constraints, the peasants were forced to use means of evasion.

The farmers do not harmonize with each other either. A primitive form of annihilation of competition is manifested, there is an arrogance of some business owners who consider themselves the only ones that have knowledge, the only skilled ones, the only ones from every point of view. They have always existed and generate acute forms of opportunism.

And yet there were cases and examples of success, within the legal limits, that proved viable and encouraged imitation. Unfortunately, imitation is timid and sensitive to the exaggeration of obstacles and constraints of a financial nature. In addition, there is a suffocation of approvals and permits. In a way, they prove necessary and force the entrepreneur to operate according to written rules, to keep records, to define traceability, to ensure hygienic conditions and the safety of work and intermediate products. But what turns out to be suffocating are the inspections that exaggerate their role and often turn into abuses: the basic rule of an inspection is: “the businessman must be wrong somewhere”. The immediate reaction is transformed into the tenacity with which entrepreneurs oppose these exaggerations and are forced into evasions.

STATE OF THE ARTICLE

In general, entrepreneurship (Ghenea, 2011) in the rural environment has small dimensions, this aspect being argued by the abundance of resources available locally and the absorption capacity of the market. Subsistence entrepreneurs have a small business and do not think about expansion because they do not see favorable premises (Pascaru et al., 2005).

There is a sequence of options that define the peasant strategy, as follows:

– to work in the household with what we have now;
– to make a loan to invest in the household;

- to work for a company (to get a salary), to work for the state;
- to take out a loan and start a business;
- to go where it's better to earn. (Small, 2005).

The connection between the peasant household and the rural economy has been established since the interwar period. (Popescu & Istudor, 2017). Thus, it was interpreted that the multitude of activities in a peasant household constitute equivalent sources of income that become an important source of survival.

Economists (Popescu, 2013) are increasingly convinced that the association between the peasant household and income-generating activity is not viable because it is focused on achieving food sufficiency where measurements are made on the basis of total income. On the other hand, the peasant household also has a social component that is measured by the degree of coverage of the household's needs. In these conditions, several interdependencies are associated at the household level, including: the traditional system, the family of farmers, the economic efficiency criteria. If the system is extensive, the threshold of full satisfaction of needs can be reached, but the demand needs to be strong. Otherwise, it is necessary to adopt an intensive system open to the market at the household level.

By comparison, an agricultural exploitation is also aimed at satisfying social needs, but at the community level. Therefore, they are differentiated by the ratio between the net income (for the agricultural exploitation) and the gross income (for the peasant household).

The issue of financing mountain businesses began to concern the Romanian state after 1990, especially after Romania's accession to the European Union. Our country became part of the Common Agricultural Policy and took important steps in expanding in Romania the reforms aimed at the economic and social development of the mountain area. Intervention areas were progressively defined for the financing of mountain agriculture aiming at reaching performance indicators that highlight developments and improvements in the work and life of mountain farmers.

Thus, the national strategic guidelines for the sustainable development of the under-privileged mountain area within the National Rural Development Program (PNDR) 2014–2020 also included measures to finance entrepreneurial initiatives for the mountain area. Young people were considered. Thus, just for submeasure 6.1. "Support for the establishment of young farmers" were received 919 financing applications, in the amount of 45 million euros. From an economic point of view, the peasant household is a micro-enterprise that provides its members with goods, food products, monetary gains by selling the surplus produced.

So there is a set of activities aimed at financing family farms, which village farmers use to grow their businesses step by step or to artificially extend their viability.

The European Union regulated a framework for defining the mountain product as an optional designation of origin (Euromontana, 2017, Commission Delegated Regulation, 2014), with which different manufacturers certified their products and gained more trust on the market. Studies have been carried out for the pre-establishment of traceability (Doğu & Șireli, 2016), for the design of the label and its impact (Grêt-Regamey et al., 2012; Mazzocchi & Sali). In Romania, normative acts were issued regarding the attribution of the name "mountain product" (Decision no. 506/2016, Order no. 174/2021).

The authors have also carried out studies on the administration of income-generating activities in artisanal cheese manufacturing (Avădănei et al., 2014), at a mountain peasant farm (Avădănei et al., 2016).

In this paper, we will express a farmer's point of view on how funding helps him navigate a complex path to fulfilling entrepreneurial dreams. One of the keys used is pluriactivity interpreted as the production of several assortments that have a staggered period of interest on the market.

THE PRINCIPLE OF THE METHOD

Writing a success story in a socio-economic area such as Țara Dornelor is a form of promotion and recognition of the worthiness of the people here. The factors that create the story display themselves through wonder (why can he and I can't?), urge to imitate (building similar businesses), stubbornness in the face of nature and fellow humans and the order imposed by monopolistic means.

The pillars of a successful business are diverse:

- coming into possession of an inheritance: it is a contribution of resources, experiences, popularity, missions, the fulfillment of a dream, proof of courage, entering into action. In fact, all these are the attributes of worthiness.

In Țara Dornelor we identified several examples where entrepreneurs have managed to break through the barriers and reached a level of production that propels them into leadership positions on a local scale, which is made possible by the correlation of available resources with processing capabilities and exploitation capacities.

A mechanism found in Țara Dornelor for describing a successful business consists of a complex path and the fulfillment of certain conditions:

- the challenges are overcome and there is full control over the business;
- the entrepreneur is part of a family with great traditions in animal husbandry;
- several generations of real mountain farmers can be identified in the genealogy;
- there are skills acquired in school (proven with a diploma) and with the skill with which he makes and presents the products;
- he inherited a passion for animal husbandry;
- he takes up the mission of continuing the family tradition.

An incursion into the personality of the successful entrepreneur highlights facts that announce him as a true competitor:

- is an income-generating activity profile common to the Țara Dornelor development area – "Raising dairy cows".
- watched a lot of reference elements and wished he had them too: he saw examples, visited farms, visited exhibition stands, came home and went to work; he also wanted "a country like abroad".

He made his own self-assessment in which he tried to be as objective as possible:

- he received an inheritance that he had to increase: a farm with 7 milk cows;
- he had a source of income;
- he worked hard on his own farm.

He wanted to change something. He activated the vision he associated with the mission.

He sought funding resources for investment.

He "discovered" the need for innovation. For a niche market and a competitive advantage, you need to embrace the new and constructively combine it with the traditional.

We agreed to build together a success story about his business that would make him known on the local and regional market. We used the "ingredients" of a storytelling that we adapted in order to promote an image in line with the ambitions of the *farmer* and his family.

The benchmarks for this model were a succession of dreams that he managed brilliantly:

- dream management is part of a personal professional motivation capable of evolving in conditions of risk and uncertainty;
- dream management involves a progressive increase in self-esteem for upward continuity: "great deeds give birth to great ambitions";
- the realization of dreams is favored by harmonious communication in the family;
- through the multiple family ("several generations under the same roof") portions of dreams are shared and transferred from one generation to another. The mission is strengthened;
- the realization of dreams has a counterpart in reality: physical work, theoretical knowledge and practical knowledge, creativity and innovation, as well as a special tenacity.

Our farmer was distinguished by a carrier dream and several accompanying dreams that, through agility, gave him long-term stability. This is how he used the attributes of pluriactivities.

RESULTS AND DISCUSSIONS

The first step was taken by taking over a company with potential, previously established and operating at the limit of financial self-sustainability. However, the history of the company includes several generations of worthy mountain farmers. The reason for the hand-over was related to the need to reduce the number of milk cows. The reason for the takeover was to go through the steps for the transfer of the business rather than to establish a new one.

A helpful step was the graduation by the future administrator of the Agricultural High School in Rădăuți, specializing as a veterinary technician. Upon graduation, the young man was ready to take on life and develop professionally on a motivating path.

The entrepreneur himself has a history of his own made up of dreams that he has fulfilled with effort and satisfaction.

a. Dream 1: *to have a farm like on the TV news*

Our farmer had his first dream upon graduating from school. He was young, full of energy, but also realistic. He decided to take up livestock farming. Then he saw on TV, on the show "The Farm" (TVR), a complex organization of stables and activity. He saw that livestock farming can be done without a lot of work, if you know how to put the machines to work. He compared the experience to that of his family, where his grandparents considered themselves to be performing with a herd of 12 dairy cows. For the grandparents, a lot of work was something natural, for our farmer, mechanization had to bring him earnings and profit. And so it was.

b. Dream 2: *fundraising*

In 2004, the entrepreneur benefited from H.G. 865/2003 regarding direct state support granted for the construction of dairy cow shelters, as well as for the purchase of heifers. With

the help of the company Dorna Lactate, which operated in Șara Dornelor and had several raw milk collection networks there, he ran a financing program through which he supported the provision of equipment for viable farms with a stable with modern functions. He also received 20 pregnant heifers from Austria for herd renewal.

With the two opportunities, the farm became a supplier of milk, in order to offset the purchase of equipment and the purchased animals.

c. Dream 3: *the desire for financing*

It crystallized at the age of 38, when he caught the "last train" for the application of a project: "Installation of young farmers" (the program applied to young people with a maximum age of 40). On the basis of a well-prepared business plan, he received 40,000 euros with which he purchased a new tractor, equipped with a plow and a front loader for garbage.

The condition of the financing was to increase the livestock of his own farm during 3 years from 26 to 39 heads: young and dairy cows.

He built a new stable with his own means. The cows received veterinary assistance.

Livestock renewal was done on the fly: the heifers became dairy cows, and the bulls kept for fattening for 2 years went to slaughter.

He adopted mixed breeding, both natural and artificial.

This is how a mountain dairy of 50–60 dairy cows (of the entrepreneur and others from the surrounding villages) appeared at the foot of the Călimani mountains. Here there was a surplus of milk that will be turned into caș and urdă by the skill of a local shepherd. The cheese was given to the cow owners in the dairy.

Later the farm closed due to bear attacks and lack of manpower.

d. Dream 4: *an agri-tourism guesthouse*

This idea crystallized more slowly. The farm and the guesthouse operated in parallel and complementary. The dairy products produced at the farm were served at the table at the guesthouse.

The farm operated with two stables, one of which was a youth stable, and they also had a cheese mongering room. Within the farm, there were also poultry and pigs raised at the sheepfold. The circular economy mechanism was activated: all by-products were used. Eggs, milk, cheese, meat came to the guesthouse from there.

The guesthouse operated with 4 double rooms with bathrooms. The accommodations also included: living room, service bathroom, kitchen, barbeque, playground. There was also a trout pond nearby.

Tourists found the location excellent and swarmed the place. The degree of occupancy was frequently 70–80% on weekends, but also on other days of the week.

The supply was mixed: both from the farm and through the contribution of tourists (they cooked).

e. Dream 5: *avoiding the nightmare of labor migration*

Problems with labor migration have also destabilized domestic businesses. Left without a workforce, the administrator accessed a new project of 160,000 euros. With this money, he purchased a large tractor with mower, rake to collect/scatter, a cylindrical baler with

wrapping capability, a slurry dumper and a tipper trailer for spreading waste. In this way he saved the main works on the farm. Machines replaced labor, especially for the production of fodder.

f. Dream 6: *Making fine cheeses. The big dream*

A visit to Dresden and Hanover where he took some classes and visited farms and fair stands. This generated new ideas, new plans.

He reconfigured the space for new products: he equipped it for processing.

In 2008, "Grupul Lactalis" takes over "Dorna Lactate", then closes the departments one by one. The milk collection part remains. This is how an opportunity arose to capitalize on the farm's milk. How? In 2010, "CamyLact", specialized in the manufacture of local Swiss cheese, burned down. There were several Swiss cheese shops, which closed one after the other.

At the beginning of the stage, our entrepreneur started to make assortments of common cheeses: hard cheese, cottage cheese, cheese with hard paste (ripened), **Swiss cheese**, ripened mountain cheese.

It is the time of the business offensive: he made an infusion with skilled labor, opened a new store in Vatra Dornei, created a new production space.

He developed a cheese recipe that he certified as a mountain product. They named it "Ripened mountain cheese".

The business started to grow at Neagra Șarului. A new space is set up and equipped: collection point, cooling tank, definition of processing flows, ensuring traceability. In 2012: everything moves to Neagra Șarului.

Currently, development ambitions are tempering. The attention shifts to the milk factory – boarding house – farm tripod (collection network). Work is underway to stabilize the market: a store has been set up in the square of Vatra Dornei Municipality. It delivers products to the local market, to Romsilva, to a chain of stores in Bucharest and Iași. All products are certified as "mountain product".

On the human resources line, it has an employee with the role of "gray eminence", who provides the necessary skill for manufacturing. Daughter Adriana is the exponent of the next generation. She is a graduate of the Faculty of Food Industry (Bachelor). She is already setting in motion the component of innovation and diversification of production. They are working on a range of new products: homemade yoghurts – in jars and for drinking – in bottles. They are also working in partnership with a patisserie, promoting the range of local milk products.

Registered with OSIM the series of commercial dairy products "Călimani". Participates in brunches in different localities in Șara Dornelor. Participates in fairs, exhibitions, thematic or rural festivals.

The fame of the products is already established. Other courses of action are kept secret. But, it remains a source of surprises.

He has a production capacity of approximately 2,000–2,400 l/day, of which he processes 62%, and sells 38% to the population.

The assortment structure of produced cheeses is given in Figure 1. It is reported per week.

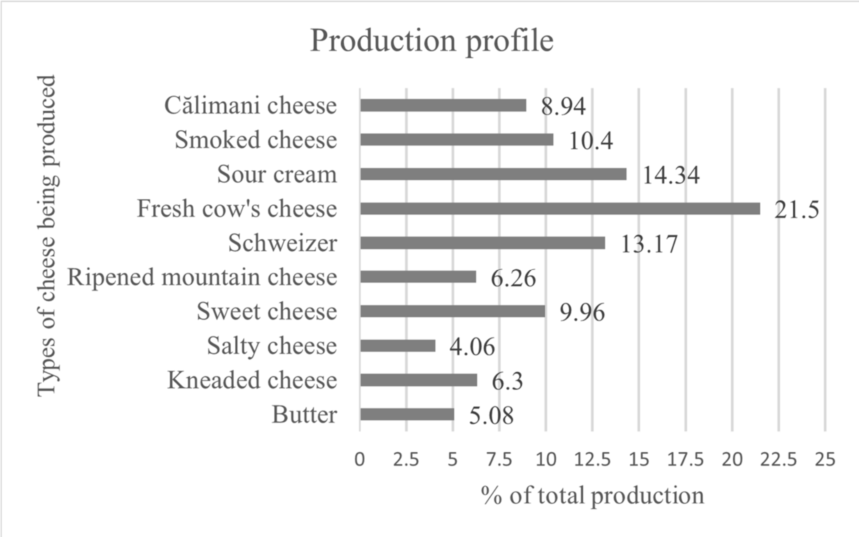


Figure 1. Structure of cheese production (Source: authors)

CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

The study set out to create a success story about a mountain producer from Țara Dornelor. A less technical and more emotional style was attempted to allow the audience to focus their sensory organs in a mind show generating purchasing decisions.

Because the products made have a cultural component, we considered it useful to highlight the elements that can be associated: the inheritance and transfer of the business, the dreams, the equity capital, the vision.

The entrepreneurial component was supported by: step-by-step approach, incremental development, production diversification.

The pragmatic component is represented by continuous learning, acquired skills and innovation.

But the most important elements in the formula of success are the ones you are born with: talent, skill, "golden hands", intellectual capacity, practical spirit.

The halo of the success story with which we traveled with our entrepreneur is the mountain product certified as an optional designation of origin. Products are made through it, and products are sold through it. This is the ecosystem that sells the cheese.

ACKNOWLEDGMENTS

This article is developed within the ADER 17.1.2 project. – "The mountain product as a model for supporting the added value of products made by farmers in the mountain area, for the purpose of sustainable development of mountain farms" financed by the Ministry of Agriculture and Rural Development

BIBLIOGRAPHY

Avădănei V., Lazar L., Avădănei L., Stecher B., Tschurt M., & Gewers P., 2014 *Artisanal cheese production – Cow, sheep and goat milk processing technologies in the county Neamț (Romania) and Südtirol (Italy)*, manual, As. FMR Nt.

Avădănei V., Avădănei L., David E., & Marian G., 2016, *Development eco-areas – intelligent, sustainable, inclusive attributes*, in "Sustainable economic -social development of euroregions and cross-border areas", *vol. XXVI, ed. Th. Păduraru et al., Ed. Performantica Iasi, ISBN 978-606-685-474-0;*

Avădănei V., Surdu I., & Avădănei L., 2018, Mountain peasant farm between employment and entrepreneurship / Mountain peasant farm between occupation and entrepreneurship, *in Issues and Innovative Trends in Sustainable Growth – Strategy Challenges for Economic and Social Policies, Proceedings ESPERA 2016, part 2, eds. L. Chivu, C. Ciutacu, VI Franc, JV Andrei, Peter Lang, ISBN 978-3-631-67331-7; pp. 381;*

Ghenea M. 2011, *Entrepreneurship*, Universul Juridic Publishing House, Business Collection, Bucharest

Grêt-Regamey A., Brunner S.H., Kienast F., 2012, *Mountain Ecosystem Services: Who Cares?,* Mountain Research and Development, 32(S1): (2012). https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-10-00115.S1

Mazzocchi C., Sali G., 2021, Supporting mountain agriculture through "mountain product" label: a choice experiment approach, Environment Development and Sustainability, (2021), https://www.researchgate.net/publication/351500387_Supporting_mountain_agriculture_through_mountain_product_label_a_choice_experiment_approach

Özbay Doğu S., Șireli U.T., 2016, *Determination tools of origin in the food traceability*, Journal of Food and Health Science, 2(3): 140–146 (2016)

Pascaru M., Butiu C.A., Gavrilă-Paven I., 2005, *Subsistence entrepreneurship and some representations on the chances of economic development in the rural Apuseni Mountains*, Cluj Napoca, Argonaut Publishing House, pp. 69–84.

Popescu G., Istudor N., 2017, *Peasant household and rural economy,* in the collection Problems of agrarian economy. ASE Bucharest Publishing House

Popescu G., 2013, The *sources of agricultural production efficiency in the peasant household* in the collection Problems of agrarian economy. ASE Bucharest Publishing House

Small L.-A., 2005, *Agrarian survival strategies in Bulgaria and southern Russia: a qualitative analysis* in M. Pascaru, M., Coord: *Catalyse. Knowledge, participation and development in community space*, Cluj Napoca, Argonaut Publishing House, 2005, pp. 69–84.

* * *, 2014, National strategic guidelines for the sustainable development of the disadvantaged mountain area (2014–2020), annex to the *Memorandum on the approval of the National Strategic Guidelines for the sustainable development of the disadvantaged mountain area* (2014–2020), approved by OG 6941 of May 21 2014.

* * *, European Commission. (2014). Commission Delegated Regulation (EU) No 665/2014 of 11 March 2014 supplementing Regulation (EU) No 1151/2012 of the European Parliament and of the Council with Regard to conditions of use of the optional quality term " mountain product." Official Journal of the European Union, 1–3

* * *, Euromontana 2017. Euromontana – mountain products. http://www.euromontana.org/en/working-themes/mountainproducts/. Accessed 09/01/2021

* * *, DECISION no. 506 of July 20, 2016 regarding the establishment of the institutional framework and some measures for the implementation of Delegated Regulation (EU) no. 665/2014 of the Commission of March 11, 2014 supplementing Regulation (EU) no. 1.151/2012 of the European Parliament and of the Council regarding the conditions of use of the optional quality designation "mountain product" ; https://www.madr.ro/docs/ind-alimen tara/2019/produs-montan/hot-506-din-20-iulie-2016-produs-montan-actualizata.pdf

* * *, ORDER No. 174 of July 20, 2021 regarding the approval of the Procedure for verifying the compliance of the data contained in the specification in order to grant the right to use the optional quality designation "mountain product" and to carry out the control in order to verify compliance with European and national legislation by economic operators who obtained the right to use that mention; https://www.madr.ro/docs/ind-alimentara/2019/produs-montan/ORDIN-nr-174-din-20-iulie-2021-.pdf

***, https://www.revistafermierului.ro/din-revista/opinii/d-ale-gurii/itemlist/tag/zona%20montana.html visited 21.09. 2022

THE CONTRIBUTION OF CATTLE BREEDING TO THE EXPRESSION OF THE MOUNTAIN AGRO-TOURISM POTENTIAL IN THE CHARPATIAN MOUNTAINS AND DISADVANTAGED RURAL AREAS

Doru NECULA [1,2*], **Doru Nicolae COSTEA** [1],
Stefan COMAN [2,3], **Laurenț OGNEAN** [1,2]

[1] National Institute of Economic Research "Costin C. Kirițescu", Centre of Mountain Economy CE-MONT, Petreni no. 49, 725700, Vatra Dornei, Romania
[2] University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine, Mănăștur Street, No. 3–5, 400037, Cluj-Napoca, Romania
[3] Hoghiz Veterinary Clinic, Brașov county, Romania

* Corresponding author: *sv63dor@yahoo.com*

Abstract

The natural area of the Carpathian Mountains in Romania encompasses a set of mountainous agricultural zones where specific geoclimatic conditions and the biodiversity of natural meadows significantly influence the development of animal husbandry and the future of native breeds. As well-known, these factors have a positive impact on the quality and health of products while simultaneously imposing constraints on the productivity of households and micro-farms in mountainous regions. In such conditions, supporting traditional animal husbandry remains the primary occupation of inhabitants in mountainous areas. The aim of this bibliographic work can be summarized as the synthesis and analysis of data with particular relevance in assessing the advantages and disadvantages of animal husbandry in mountainous areas, as well as the factors with a major impact on their socio-economic and touristic development. Small farms between 2–6–10 dairy cows have been analyzed from an economic point of view, resulting in the fact that the higher the number of dairy cows, the greater the farmer's benefits.This study relied on accessing data and information available on Google Scholar and other reputable sources in the field, analyzing them to enrich current knowledge. The paper synthesizes and critically analyzes the advantages and disadvantages of animal husbandry activities in mountainous areas. The invaluable values generated over time by the evolution of the Carpathian mountain potential are detailed, examining their contribution historically, culturally, socially, and economically to the evolution of mountain civilization and the continuous need for efforts to support them.

Keywords: Carpathian areas; mountain households; native breeds; biodiversity.

INTRODUCTION

The Carpathian Mountains of Romania host heterogeneous areas, many of which are distinguished by exceptional biodiversity and agro-touristic potential. Overall, their economic resources are quantitatively and qualitatively more limited than those in submontane and plain rural areas, influenced by much greater distances between localities and socio-economic objectives. These areas share common aspects, derived from similar historical, cultural, and socio-economic development conditions, as well as cultural identity and organization of social communities. In Carpathian mountain regions of particular importance for animal husbandry, the rural economy has primarily relied on traditional animal husbandry in peasant households or microfarms (Sturaro et al., 2013). However, in recent decades, numerous social, economic, technical, and cultural changes have occurred, with correlated effects leading

to the limitation or even abandonment of traditional agriculture (MacDonald et al., 2000; Strijker, 2005). The number of traditional households is continuously decreasing due to abandonment and, especially, their conversion into intensive farms. All these changes have resulted in the reduction of open areas and the multiplication of forested ones (Cocca et al., 2012), alterations that have significantly impacted biodiversity (Giupponi et al., 2006; Marini et al., 2012; Bernués et al., 2005). In Carpathian mountain areas, dairy cattle farming predominates in traditional households and microfarms, providing multifunctional services. The predominant dairy products in these areas are traditional cheeses, known for providing satisfactory added value and, consequently, a decent income for farmers (Bovolenta et al., 2011). The main source of food for animals in these areas is primarily represented by mountain pastures, shaping authentic landscapes and contributing to biodiversity conservation, thus preventing reforestation (Cocca et al., 2012; Giupponi et al., 2006). Such services enhance the tourist vocation of mountainous areas, contributing to the economic and social development of rural communities (Sturaro et al., 2013). For these reasons, maintaining profitable farms that have adapted to environmental constraints and are capable of guaranteeing the conservation of traditional land uses is one of the key issues for rural development in mountainous areas (Bernués et al., 2011). Due to rapid economic development, mechanization, and the allure of migrating to cities, these areas have experienced depopulation to some extent in recent decades. From an economic perspective, commercial units in the mountainous region are classified as disadvantaged areas. These disadvantaged zones mainly include mountain and alpine areas with a humid climate, sometimes hard-to-reach meadows, arid surfaces, or often marshy depressions. Approximately 50% of Romania's total land area falls into this category (MADR, 2015). In these disadvantaged areas, the main activities generating employment are animal husbandry, obtaining cellulosic fodder, exploitation and processing of wood, and tourism. In this context, the primary occupation of locals in these areas is animal husbandry, representing the most important agricultural sector in mountainous regions. Traditional animal husbandry, known since ancient times, has played an essential role in maintaining landscapes and habitats, which, although highly valuable for all rural inhabitants, are increasingly threatened by agricultural intensification (madr.ro., 2015). As is well-known, ruminant herbivores efficiently utilize these meadows and natural habitats, placing them at the forefront of mountain economy (Bonsembiante and Cozzi, 2003). Currently, successful zooeconomic programs are those that ensure the essential prerequisites for supporting the competitiveness of households and farmers (Van der Werf, 1997).

Positive environmental management of these disadvantaged areas, together with achieving adequate income for farmers, renders animal husbandry systems compatible with future increases in the number of livestock breeders and traditional product producers, promoting the expansion of organic food trade. Implementing this agricultural policy adds value to the marketed products by distributing them directly to agrotourism pensions or specialized stores with traditional products, providing communities with a new stage towards sustainable rural development.

ACCESSING DATA AND CONDUCTING THE STUSY PROCEDURE

In order to conduct this monographic study, I consulted a variety of bibliographic sources, including recent and older scientific publications dedicated to the addressed field. Concurrently, I accessed online scientific documentation platforms of high relevance, such as

Google Scholar/Academic and Web of Science, utilizing the following search terms: "mountain area," „native breeds” „agrotourism,”„dairy cow farming in mountainous regions”. The synthesized data was processed descriptively, analyzed comparatively, and subsequently compiled and organized into the following chapters.

NATURAL CONSTRAINTS AFFECTING DISADVANTAGED AREAS

Some agricultural production regions face constraints that impact both the ecological and economic performance of agricultural systems (Marton et al 2016). Farms in mountainous areas typically have limited capacity due to environmental and climatic constraints that restrict options for animal housing and forage production. In such cases, smaller and more costly productions are usually achieved compared to lowland farms, affecting the economic competitiveness of mountainous agricultural systems and potentially threatening their existence (Battaglini et al 2014). Currently, the overall disadvantaged areas in our country encompass 658 localities, spread across approximately 2,089,399 hectares of mountainous agricultural land (MADR, 2023). Disadvantaged mountainous areas exhibit significant diversity in terms of species (cattle, buffalo, sheep, goats, horses) and breeds of animals raised, as well as the products and by-products obtained and marketed. In accordance with these considerations, the following three characteristics are considered relevant in evaluating the raising systems of different species and native breeds of animals (Bibliography):

- Exploitation of pastures for providing the majority of animal feed.
- Exploitation of pasture production under the influence of relief and season.
- Influence of the quantitative and qualitative value of pastures on the nutritional content of animal feed.

CONSTRINTS RELATED TO PLANT PRODUCTION

Temperature: Below 5°C, vegetation growth in general, and grasses in particular, is negligible. However, if the temperature becomes oscillating and rises above 6°C, it becomes optimal for vegetation. Altitude also significantly influences ambient temperature. For example, at altitudes of 140–700 m, with an increase of 30 m in altitude, pasture production decreases by 2% (MADR, 2023). Nevertheless, the productivity effect depends heavily on the season. Significant changes can occur during the plant vegetation period. In spring, higher temperatures allow plants to grow faster by 1–2 weeks, which has a positive impact on animal yields.

Precipitation: Essential for grass growth in mountain pastures, the level of precipitation is crucial. Lack of summer precipitation, coupled with high temperatures, intensifies evaporation and transpiration, leading to the onset of summer droughts with repercussions on the growth of grass cover.

Soil: It encompasses a set of important factors influencing the composition and floristic structure, such as nutrient-rich content (some essential for plant growth), pH, water retention capacity, permeability, soil texture, and structure. All these factors play a crucial role in achieving performance in livestock farming in mountainous areas (MADR, 2023).

Animal Nutrition: The most important factor for productive performance. When aiming for increased milk production or carcass weight, feed rations must be well-balanced both

quantitatively and qualitatively to support physiological processes, lactation, reproduction, and ultimately, health.

Reproductive indices: In ruminants and other animal species, these parameters are largely influenced by the level of feed ration and its quality. As well-known, feed ration level significantly optimizes reproductive performance by increasing ovulation rates and reducing embryonic abortions.

Milk Production: Ensures the growth and health of newborns and sucklings, as well as human consumption at the household and/or community level. However, the achievement of milk production largely depends on the genotype of each animal. Females with a higher genetic potential for increased milk production are more predisposed to enhance and mobilize body reserves to support a better and longer lactation (Sturaro et al., 2013).

Growth and development: Any nutritional disturbance in young animals, usually caused by restricting milk consumption in calves for a quicker transition to conventional feeding, or in adults due to a decrease in the quantity and quality of feed, will have severe repercussions on growth rate.

CARACTERISTCS OF ANIMAL PRODUCTION SYSTEM IN DISADVANTAGED MONTAIN AREAS

In general, almost all animal production systems in mountainous areas are linked to an extensive system of raising species and breeds of animals. Although intensive systems of raising pigs and poultry are predominant, there are still households and small farms where these species are raised in traditional ecological systems (Sturaro et al., 2013). Here are some characteristics and advantages of traditional ecological systems found in the Carpathian mountain areas.

Breed and genotype have a less productive potential in the case of native breeds, which, however, are much more resistant and better adapted to the harsh environmental conditions specific to mountain and alpine areas. Attempts to exploit modern animal breeds in mountainous areas, even under appropriate management, have not yielded results, as these breeds cannot adapt to the climate, altitude, and diet conditions as effectively as native breeds, historically adapted to these conditions.

Small ruminants (sheep and goats) possess natural morpho-physiological adaptations, such as thin and mobile lips and tongues, which facilitate the selection and consumption of specific mountainous grasses. This enables them to effectively utilize a wide range of forage sources. Pastures with low-quality grass cover are well-utilized by these species, which have the ability to select plants with higher digestibility. It is crucial to note that small ruminants tend to choose plants with a higher digestibility compared to larger ruminants, resulting in a greater volume of digestible organic matter and a higher intake of metabolizable energy.

Environmental conditions reflect the approach used in selecting species and breeds of animals suitable for the respective area. It should be noted that the choice of a production system can, through various management methods, alter the environment or feeding system. The use of directed and controlled grazing, with the application of organic fertilizers, can lead to the improvement of pasture composition over time. In mountainous and alpine

areas, the potential to achieve high levels of biological performance within animal husbandry systems is lower compared to submontane, hilly, or plain areas. This is largely due to the seasonal nature of plant production in mountainous regions, which imposes significant nutritional limitations on animal husbandry systems.

The advantages of raising cattle must be correlated with the constraints in disadvantaged mountainous areas, which sometimes limit the processing activities of animal products, concurrently restricting income growth and job opportunities. The global population explosion necessitates an increased rate of food production, primarily through the growth of cattle, species that significantly contribute to ensuring food security. This becomes a crucial instrument that should be implemented in the economic and social policies of each country.

We consider one of the most important branches in global agriculture to be the raising of cattle, a species with a good capacity for adaptation to mountainous conditions. Current statistics show that cattle provide approximately 95% of the total amount of milk consumed worldwide, 30–35% of the total amount of meat, and around 90–92% of the total processed hides in various industries (Sturaro et al., 2013).

Despite a cow being able to provide, under normal growth conditions, the milk needs for 10–15 people and the meat needs for 6–8 people, according to FAO statistics (2023), over a billion people suffer from malnutrition, with approximately 20–25% being children under 5 years old.

It is considered that from the physiological protein requirement for an adult, which is approximately 0.57 g/kg body weight/day, milk and beef from cattle should constitute about 50%, surpassing those of plant origin, at least from an energetic standpoint (Dascălu, 2007). According to FAO statistics (2023), it is assumed that an animal obtains a calorie of energy through the consumption of about 5–6 calories of plant energy.

From the consulted data, it is evident that cattle (taurines) continue to represent the most important and numerous animal species globally, efficiently exploiting plant fodder and contributing significantly to the protection of natural landscapes and sustainable management of rural areas (Maciuc, Leonte, Radu-Rusu, 2015). In animal husbandry science, the concept of sustainability encompasses multiple dimensions, including environmental protection, animal welfare, biodiversity, food safety and quality, social issues, and economic competitiveness (Gamborg and Sandøe, 2005).

The exceptional capacity of cattle to utilize plant fodder and transform it into basic products for human consumption places them at the forefront of animal production systems in our country (https://www.studentie.ro/universitar/referate/fiziologia-digestiei-la-rumegatoare). The high level of sophistication in specialized family microfarms demonstrates the effectiveness of this system practiced in many countries with advanced agriculture and remarkable zooeconomic results, ensured by milk and meat productions.

In households and family microfarms specializing in dairy cattle, the majority of tasks are carried out by family members, with occasional hiring of external laborers during the summer season. In countries with high-performance animal husbandry, there are well-technologized mountain farms with automation and cyberization. Under these conditions, large farms (100 beef or even dairy cows) can be fully managed by a single farmer along with their family (Otiman, 2006).

In the context of adapting to the conditions of animal husbandry specific to our country, the European Union recommends that Romania align the products and by-products from

milk and meat obtained in cattle farming systems with international zootechnical standards. Scientific research, in collaboration with specialists in this field, must provide alternatives for improving subsistence farms, which in the private sector are primarily focused on dairy cattle farming. Law number 18/1991, complemented by law 69/2000 on land ownership, allows for the mobilization of private ownership over agricultural land and animal husbandry, leading to significant changes in this sector. Animal farming in private systems in non-co-operativized areas of mountainous regions operated even before 1989, but lacked financial sources and specific facilities for family mountain microfarms.

In the Carpathian mountain area, households with 1–3 cows predominate, followed by those with 5–6 cows, and to a lesser extent, microfarms with approximately 10 lactating cows. These operations primarily cater to family consumption, and a portion of the milk quantity is sold as it is or in the form of dairy products. The combination of animal farming with agrotourism enhances the economic status of households and farms, as well as the living standards of rural mountainous communities. Family microfarms focused on raising cattle for milk or meat can be considered an essential pillar from a social, economic, and touristic perspective, acting as a fundamental unit in the mountainous rural space. The new concept of technologizing dairy cattle farms supports the expansion of this sector to meet the increased demand for feeding the continuously growing human population, ensuring optimal conditions for achieving economic efficiency (Ujica, Maciuc, Dascălu, 2007).

CARACTERIZATION OF LOCAL (NATIVE) BREEDS IN THE CARPATIHIAN MONTAIN REGIONS

The local breeds in the mountainous regions of our country can be considered "cultural entities" when analyzed historically, emphasizing that these breeds have often played an essential role in agricultural activities as well as in the social life of communities in these areas (Gandini and Giacomelli, 1997). Additionally, local breeds can be likened to socio-cultural properties as they contribute to preserving ancient local traditions and continuing them without significant modification due to the progress in agriculture (Gandini and Villa, 2003). To assess the historical value of a local breed, a methodology based on a set of parameters can be employed, including antiquity, role in the agricultural system, agricultural techniques, role in the landscape, folklore, crafts, and gastronomy (Gandini and Villa, 2003).

In recent decades, the expansion of intensive animal farming in the context of global economic development has drastically reduced the number of indigenous breeds and populations raised in traditional systems (Ovaska et al., 2021). It is estimated that approximately 30% of local breeds worldwide are at risk of extinction (FAO). Awareness of this reality has prioritized genetic conservation efforts for indigenous breeds, focusing on centers with significant populations to perpetuate these socio-economic and cultural heritages (Mendelsohn, 2003). Their genetic and cultural values are widely recognized by the scientific community, farmers who still maintain them, and the general public (Gandini and Villa, 2003; Ovaska and Soini, 2016; Leroy et al., 2017). The history of indigenous breeds is an important parameter for their cultural value, which often surpasses their genetic value. These breeds are symbolically and materially connected to agrotourism, biodiversity, culture, and traditions (Ovaska et al., 2021). The most important features specific to agrotourism, distinguishing it

from other forms of tourism, are elements generated by primary agricultural and tourist activities.

Among these, a major aspect is the adoption of the farm's lifestyle, the opportunity to interact with animals, traditional fresh foods, the scents of local gastronomy, sounds, getting to know farmers and villagers, and their customs. Noteworthy is also the access to hospitality, new knowledge and friendships, the tradition and history of villages in mountainous regions, culture and customs, folklore, authentic space, the natural environment, freedom of movement, peace, and recreational opportunities, etc. (Jęczmyk, Uglis, and Steppa, 2021).

INCOME ESTIMATION WITHIN FARMS IN THE MONTAINOUS REGION OF ROMANIA

Although mountain agriculture can take on various forms as diverse as the mountain landscapes themselves, it remains largely a family-based agriculture. These mountain agricultural activities have traditionally sustained individual households, although today they are increasingly expanding into global markets. Nevertheless, mountain farmers tend to be guided by family, cultural, and ecological values rather than profit maximization. The present estimation aims to evaluate the long-term technical and economic efficiency of small dairy farms located in the mountainous region, considering economic, environmental, and technical resources. The procedures used in estimating incomes within the main categories of households/farms in the Carpathian mountainous areas of Romania, as well as the interpreted data in this study, are detailed in the Tables 1, 2, and 3.

Starting from the definition of the concept of efficiency, as a broad range of potential interpretations in resource utilization by Jollands (2006), we can analyze the farm through the lens of economic efficiency, simultaneously incorporating it into the concept of economic technical efficiency introduced by Farrell (1957).

To calculate the economic efficiency of farms in the mountainous region, various production parameters have been taken into account, such as animal weight, milk production, calving interval, restructuring, and productive lifespan.

For calculating expenses, the following aspects need to be taken into consideration: the quantity of milk consumed by the calf until weaning, the amount of concentrate required for cows and calves, fees for grazing and various associations to which farmers are enrolled, costs related to sanitary-veterinary services, etc.

Upon analyzing these calculations, it is observed that the efficiency of a farm increases with the growth in the number of animals. For a steady and substantial income, farmers often resort to enrolling their farms in the national animal improvement program and subjecting them to official milk production control. In this context, it's worth noting that a herd of 10 lactating cows can yield a profit of nearly 8000 euros per year. It is important to emphasize that this income is achievable only if the farmer produces the fodder on their own farm and does not incur expenses for hiring employees to care for the animals. Small farmers who raise two cows in contrast to those who have the conditions for raising and exploiting A6 or 10 dairy cows, incomes increase proportionally to the number of exploited animals.

Table 1. Estimation of the profitability of the work carried out on a farm that owns 2 milk cows, in the mountain area

Description	Value	UM
Parameters		
Weight of the cow	480	kg
Amount of milk during normal lactation	3200	kg
Calving Interval	365	zile
Exploitation period	10	ani
Reform percentage	10	%
INCOME		
Income for 1 kg of milk: • Summer • Winter	 1.2 1.4	 Lei Lei
Income from the milk of 2 cows: • Summer: 2 cows × 12 liters × (220 - 60) × 1.2 Lei • Winter: 2 cows × 8 liters × 145 days × 1.4 Lei	 4608 3248	 Lei Lei
Income from Meat: • Calves: 2 heads × 1000 Lei/head • Reformed Cows: 10% × 480 kg/cow × 8 Lei/kg × 2 cows	 3000 768	 Lei Lei
Total income from production/ year	**11624**	Lei
A.N.T./AN: 2 cows x 400 lei = 800 lei	800	Lei
Plant sector support : 2 ha x 1000 lei=2000 lei	2000	Lei
Total INCOME	**14424**	LEI
EXPENSES		Lei
Milk for calves =400kg × 1,2lei/kg × 2 calves	960	Lei
Concentrates for calves = 25 kg/calf x 2.50 Lei/kg x 2 calves	125	Lei
Concentrates for cows = 1000 kg/cow x 1.5 Lei/kg x 2 cows	3000	Lei
Grazing fees = 600 Lei/cow x 2 cows	1200	Lei
Hay made in the household = 2200 kg/cow x 0.8 lei/kg x 2 heads	3250	Lei
Sanitary and veterinary actions = 250 x 2 cows	500	Lei
Water and electricity	700	Lei
Subscription	250	Lei
Other expenses	200	lei
Total EXPENSES	**9935**	Lei
ADVANTAGE =14424 - 9935 = 4489 lei (1Euro = 4.9 Lei) **This income did not take into account the farmer's work.**	**4489** **916.12**	Lei Euro
Income/month = 916.12 / 12	**76.34**	Euro

Table 2. Estimating the profitability of work carried out on a farm that owns 6 milk cows, in the mountain area

Description	Value	UM
Parameters		kg
Weight of the cow	480	kg
Amount of milk during normal lactation	3200	kg
Calving Interval	365	zile
Exploitation period	10	ani
Reform percentage	10	%
INCOME		
Income for 1 kg of milk: • Summer • Winter	 1.2 1.4	 Lei Lei
Income from the milk of 6 cows: • Summer: 6 cows × 12 liters × (220 - 60) × 1.2 Lei • Winter: 6 cows × 10 liters × 145 days × 1.4 Lei	 13824 13050	 Lei Lei
Income from Meat: • Calves: 6 heads × 1500 lei/head • Reformed cows: 10% × 450 × 8 lei/kg × 6 head	 9000 2160	 Lei Lei
Total income from production/ year:	**38034**	Lei
A.N.T.+ S.C.Z. only to those who are registered in C.O.P.L 2000 lei x 6 heads =	12000	
Plant sector support 6 ha x 1000 lei	6000	
Total INCOME	**56034**	lei
EXPENSES		
Milk for calves =400 kg × 1,2 lei/kg × 6 calves	2880	Lei
Concentrates for calves = 25 kg/ calf × 2,5 Lei/kg × 6 calves	375	Lei
Concentrates for cows = 1000 kg/cow x 1.5 Lei/kg x 6 cows	9000	Lei
Grazing fees = 600 Lei/cow x 6 cows	3600	Lei
Hay made in the household = 2200kg/cow x 0.8lei/kg x 6 heads	10560	Lei
Sanitary and veterinary actions = 250 x 6 cows	1500	Lei
Water and electricity	1000	Lei
Subscription	1200	Lei
Other expenses	500	Lei
Total EXPENSES	**30615**	Lei
ADVANTAGE = 56034 – 30615 = 25419 (1Euro = 4.9Lei) **This income did not take into account the farmer's work.**	**25419** **5187.55**	Lei Euro
Income/month = 5187.55 / 12	**432.29**	Euro

Table 3. Estimating the profitability of work carried out on a farm that owns 10 milk cows, in the mountain area

Description	Value	UM
Parameters		
Weight of the cow	480	Kg
Amount of milk during normal lactation	3200	Kg
Calving Interval	365	Zile
Exploitation period	10	Ani
Reform percentage	10	%
INCOME		
Income for 1 kg of milk: • Summer • Winter	 1.2 1.4	 Lei Lei
Income from the milk of 10 cows: • Summer: 10 cows × 12 liters × (220 - 60) × 1.2 Lei • Winter: 10 cows × 10liters × 145 days × 1.4 Lei	 23040 20300	 Lei Lei
Income from Meat: • Calves: 10 heads × 1500 lei/head • Reformed Cows: 10% × 450 × 8 lei/kg × 10 head	 15000 3600	 Lei Lei
Total income from production/ year	**61940**	Lei
A.N.T.+ S.C.Z. only to those who are registered in C.O.P.L 2000 lei x 10 heads =	20000	Lei
Plant sector support 10 ha x 1000 lei	10000	Lei
Total INCOME	**91940**	Lei
EXPENSES		Lei
Milk for calves =400 kg × 1,2 lei/kg × 10 calves	4800	Lei
Concentrates for calves = 25 kg/calf × 2,5 Lei/kg × 10 calves	625	Lei
Concentrates for cows = 1000 kg/cow x 1.5 Lei/kg x 10 cows	15000	Lei
Grazing fees = 600 Lei/cow x 10 cows	6000	Lei
Hay made in the household = 2200 kg/cow x 0.8 lei/kg x 10 heads	17600	Lei
Sanitary and veterinary actions = 250 x 10 cows	2500	Lei
Water and electricity	2500	Lei
Subscription	2000	Lei
Other expenses	500	Lei
Total EXPENSES	**38025**	Lei
ADVANTAGE = 91940 - 38025 = 53915 (1Euro = 4.9Lei) **This income did not take into account the farmer's work.**	**53915** **11003**	Lei Euro
Income/month = 11003 / 12	**916,91**	Euro

CONCLUSIONS

The contribution of this study can be summarized in the assessment of the conditions that shape the potential necessary for generating benefits and value from animal herds, integrating them into the context of heritage and cultural identity. Simultaneously, contributions are made to the analysis of the potential commercialization of local and regional agricultural products obtained from native breeds, as well as their use in promoting regional agrotourism. The study also argues for the underutilization of the potential for animal husbandry in the Carpathian mountain areas, confirming the significant impact of raising indigenous cattle breeds on the development of the agricultural sector in mountainous regions as invaluable cultural and civilizational assets. However, research in this area in mountain areas is limited due to the fact that mountain farmers have not yet adapted to the formation of associations or cooperatives, through which they would have a much higher potential in terms of benefits through the valorization of products and their commercialization.

REFERENCES

Asadullah K., Tarar O.M., Ali S.A., Jamil K., & Begum A. (2010). Study to evaluate the impact of heat treatment on water soluble vitamins in milk. J.*Pakistan Med. Assoc.*, 12, 60–909.

Barchiesi Valeria, Hussain Abid, Li Xuan, Mukiibi Edie, Flores Patricia, Murer Carlo, Eric Chavez, Raj Joshi Surendra. Inclusive and resilient mountain food systems: Opportunities and best practices – policy brief. ICIMOD, 2022.

Battaglini L., Bovolenta S., Gusmeroli F., Salvador S., & Sturaro E. (2014). Environmental sustainability of Alpine livestock farms. *Italian Journal of Animal Science*, *13*(2), 3155.

Bernués A., Riedel J.L., Asensio M.A., Blanco M., Sanz A., Revilla R., & Casasús I. (2005). An integrated approach to studying the role of grazing livestock systems in the conservation of rangelands in a protected natural park (Sierra de Guara, Spain). *Livestock Production Science*, *96*(1), 75–85.

Bonsembiante M., & Cozzi G. (2003). L'allevamento nella montagna veneta come sistema produttivo e strumento di difesa ambientale. In *Le scienze animali al servizio dell'uomo. Alcuni scritti di Mario Bonsembiante* (pp. 211–234). CLEUP Editrice

Bovolenta S., Corazzin M., Saccà E., Gasperi F., Biasioli F., & Ventura W. (2009). Performance and cheese quality of Brown cows grazing on mountain pasture fed two different levels of supplementation. *Livestock science*, *124*(1–3), 58–65.

Cocca G., Sturaro E., Gallo L., & Ramanzin M. (2012). Is the abandonment of traditional livestock farming systems the main driver of mountain landscape change in Alpine areas?. *Land use policy*, *29*(4), 878–886.

Dascalu C.E. (2007). Imaginary homelands of writers in exile: Salman Rushdie, Bharati Mukherjee, and VS Naipaul. Cambria Press.

FAO., 2022. Sisteme alimentare montane incluzive și rezistente: Oportunități și bune practici – rezumat de politici (https://www.fao.org/mountain-partnership/publications/publication-detail/ en/c/1606556/) ICIMOD publication

FAO., 2023. Domestic Animal Diversity Information System (DAD-IS)|Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available online: https://www.fao.org/dad-is/publications/en/

Farrell M.J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society*, *120*(3), 253–281.

Gamborg C., & Sandøe P. (2005). Sustainability in farm animal breeding: a review. *Livestock Production Science*, *92*(3), 221–231.

Gandini G.C., & Villa E. (2003). Analysis of the cultural value of local livestock breeds: a methodology. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, *120*(1), 1–11.

Gandini G., & Giacomelli P. (1997, August). What economic value for local livestock breeds. In *48th Annual Meeting of EAAP*.

Giupponi C., Ramanzin M., Sturaro E., & Fuser S. (2006). Climate and land use changes, biodiversity and agri-environmental measures in the Belluno province, Italy. *Environmental Science & Policy*, *9*(2), 163–173.

Guetouache M., Guessas B., & Medjekal S. (2014). The composition and nutritional value of raw milk.*J Issues Biol Sci Pharm Res* , *2350* , 1588.

Guine, T.P., O'Brie, B. (2010). The quality of milk for cheese manufacture. *Technology of Cheesemakin*g, 67(1)

Jęczmyk A., Uglis J., & Steppa R. (2021). Can Animals Be the Key to the Development of Tourism: A Case Study of Livestock in Agritourism. *Animals*, *11*(8), 2357.

Jollands N. (2006). Concepts of efficiency in ecological economics: Sisyphus and the decision maker. *Ecological Economics*, *56*(3), 359–372.

Leroy G., Baumung R., Notter D., Verrier E., Wurzinger M., & Scherf B. (2017). Stakeholder involvement and the management of animal genetic resources across the world. *Livestock Science*, *198*, 120–128.

MacDonald D., Crabtree J.R., Wiesinger G., Dax T., Stamou N., Fleury P., ... & Gibon A. (2000). Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: environmental consequences and policy response. *Journal of environmental management*, *59*(1), 47–69.

Maciuc V., Leonte C., Radu-Rusu R. (2015). Manual de bune practici în creșterea bovinelor. Edtura ALFA, Iași

MADR, 2015*.* Publicația temtica nr. 33, an II, Dezvoltarea sectoruluI zootehnic în zonele defavorizate (https://madr.ro/docs/dezvoltare-rurala/rndr/buletine-tematice/PT33.pdf)

Marini L., Fontana P., Klimek S., Battisti A., & Gaston, K.J. (2009). Impact of farm size and topography on plant and insect diversity of managed grasslands in the Alps. *Biological Conservation*, *142*(2), 394–403.

Marton S.M., Zimmermann A., Kreuzer M., & Gaillard G. (2016). Environmental and socio-economic benefits of a division of labour between lowland and mountain farms in milk production systems. *Agricultural Systems*, *149*, 1–10.

Mendelsohn R. The challenge of conserving indigenous domesticated animals. *Ecol. Econ* 2003, *45*, 501–510.

Necula D., Ilea A., Coman I., Tamas-Krumpe O., Feneșan D., & Ognean L. (2021). Characteristics of the Compostion and Bioactive Properties of Mountain Milk Used for Emmental Cheese Making-Review. *Scientific Papers: Series D, Animal Science-The International Session of Scientific Communications of the Faculty of Animal Science*, *64*(1).

Otiman P. (2006). Sustainable Rural Development of Romania in the context of European integration. *Rural world, today and tomorrow*, 253–258.

Ovaska U., & Soini K. (2016). Native breeds as providers of ecosystem services: the stakeholders' perspective. *TRACE∴ Journal for Human-Animal Studies*, *2*.

Ovaska U., Bläuer A., Kroløkke C., Kjetså M., Kantanen J., & Honkatukia M. (2021). The conservation of native domestic animal breeds in Nordic countries: From genetic resources to cultural heritage and good governance. *Animals*, *11*(9), 2730.

Strijker D*.* (2005). Marginal lands in Europe – causes of decline. *Basic and Applied Ecology*, *6*(2), 99–106.

Sturaro E., Marchiori E., Cocca G., Penasa M., Ramanzin M., & Bittante G. (2013). Dairy systems in mountainous areas: Farm animal biodiversity, milk production and destination, and land use. *Livestock Science*, *158*(1–3), 157–168.

Ujică V., Maciuc V., & Dascălu C. (2007). *Managementul creșterii vacilor de lapte*. Alfa.

Van der Werf J. (1997). An overview of animal breeding programs. *Animal Breeding Use of New Technologies (This is a Post Graduate Foundation Publication)*.

*** https://www.madr.ro/docs/poca/2023/zonele-montane-din-Romania-23.03.2023.

*** https://madr.ro/docs/dezvoltare-rurala/rndr/buletine-tematice/PT33.pdf

*** https://www.studentie.ro/universitar/referate/fiziologia-digestiei-la-rumegatoare_--a76135.html

THE MOUNTAIN PRODUCT – SANOGENIC VECTOR

Manuela APETREI *, **Carmen CĂTUNĂ-BOCA**,
Diana Cerasela BAMBOI, **Irina Simona AIONESĂ**

National Institute of Economic Research "Costin C. Kirițescu", Centre of Mountain Economy CE-MONT, Petreni no. 49, 725700, Vatra Dornei, Romania

* Corresponding author: *manuela.apetrei@ce-mont.ro*

Abstract

Based on the Hippocratic exhortation of 2,400 years ago: "let food be your medicine and medicine (cure) be your food", this scientific approach aims to argue the use of mountain products as an alternative to a medical regimen aimed at preventing, relieving or treating certain diseases. Research in recent decades has shown that diet is one of the key determinants of health, with an unhealthy diet being the perfect support for modern diseases such as cardiovascular disease, type 2 diabetes, lung disease, obesity, cancer, etc. Analysing the incidence of disease in an industrialising and urbanising society (which leads to changes in eating habits through the consumption of high calorie and fat-dense foods, low dietary fibre and low-quality protein), we can see the importance of food as a medicine. Mountain products are foods with a high nutritional value, unpolluted, tasty, healthy and come from plants living in a clean and quiet environment ș and from animals consuming the highest quality forage from mountain pastures with high nutritional value. Basically, through its natural characteristics, but also the stored energy value, the mountain product transforms the most precious natural elements – pure water, clean air, soil unaffected by chemicals, into high quality products that can influence the health of the human body. Out of responsibility for our health, we need to choose those components that meet the requirement of being compatible with the biochemical structure of the human body and are in full accordance with the energy of living.

Keywords: mountain product, health, healthy eating, bioactive compounds, natural therapy.

INTRODUCTION

In recent years, attitudes towards health have received a great deal of attention, largely due to the fact that health is seen as a resource that enables other vital benefits (Paraschiv, 2003). Even if in the past healthy eating represented a process that was part of the nature of things, today, in an increasingly chemicalized and processed era, the return to a food-medicine represents a paradigm shift, but also an act of assumption from consumers.

Research in recent decades (Grădinaru, 2012 and 2022; Lad et al, 2017; Para, 2015; Paraschiv, 2003; Park, 2017; World Health Organization, 2022) has shown that diet is one of the most important determinants of health, with an unhealthy diet being the perfect support for many modern diseases: cardiovascular disease, type 2 diabetes, lung disease, obesity, cancer, etc. This is the main reason why people should pay much more attention to dietary behaviour. Today, due to abundance – which often leads to the overshadowing of the origin of products and traceability (Grădinaru, 2022), availability, but also the fast pace, food behaviour involves choices: the choice of food, the choice of quantity, but also the choice of the time of consumption, because food is not only food but also a complex biological-psychological whole influenced by accessibility, financial constraints, religious and cultural customs (Cazacu, 2018). Irrational eating behaviour no longer takes into account the cultural location of the product (Grădinaru, 2022), and this leads to inappropriate choices,

which ends in the consumption of food of poor nutritional quality, which not only does not bring benefits, but also causes major metabolic imbalances.

Analysing the incidence of diseases in a society undergoing a process of industrialisation and urbanisation, which entails changes in eating habits through the consumption of high calorie-fat density foods, low dietary fibre content and low-quality proteins (Graur, 2006), we can see the importance given to food as medicine. Through their content of vitamins, minerals and amino acids, medicine-foods can influence the health of the human body.

Eating should not be seen strictly as an act that covers a physiological need, it represents a much more complex action involving choices, tastes, behaviours that give the phenomenon its qualitative note (Brillat-Savarin, 2019). With the progress of mankind, the nature and type of food have undergone considerable changes, modern man's diet is no longer made up of natural products that required a relatively short preparation time but of products that have undergone a high degree of processing, this being the perfect support for the unfavourable trends that characterise contemporary food. Today, new neuromarketing techniques (using sensory marketing tools in particular) are deliberately inducing an uncontrolled stimulation of appetite and eating as a social act, not as a natural response to a basic need. This is why the food being promoted is processed and packaged as attractively as possible to attract the customer and make it available for immediate and long-term consumption. Unfortunately, there are still few people who question the issue of the tribute of abundance and how dangerous food can be through excessive chemicalisation betrayed by a long shelf life.

For this reason, it is necessary to return to simple food and the use of food therapy, because the medicine-food is prepared, used and adapted to each individual consumer/ patient depending on the symptoms, the stage of the disease and the psycho-mental profile of the patient (Paraschiv, 2003). Medicine-food is the viable solution for sustaining life energy, replacing a degraded food – which lacks enzymes and has the effect of causing major metabolic and energy imbalances.

By choosing a bio-stimulating medicine-food (of plant or animal origin) that is compatible with the human body, the risk of complications attributed to the side effects of most synthetic drugs is eliminated. The health and state of harmony of each individual is closely related to the food they eat (Bieler, 1994). When opting for the use of medicine-foods it is imperative to take into account the quantity in which they are consumed, the time of day, and the way in which they are consumed (in most cases it is recommended to use products of plant or animal origin in their raw state). Last but not least, it should be emphasised that the use of medicine-foods is conditioned by the natural environment, climatic conditions, the patient's psychological profile and spiritual values.

The present research proposal is based on the Hippocratic exhortation of 2,400 years ago: "let food be your medicine and medicine (cure) be your food", because the earliest concerns about daily nutrition as a therapeutic vector for the treatment of diseases belong to Hippocrates. This paper aims to argue for the use of mountain products as an alternative to a medicinal regime aimed at preventing, alleviating or treating certain diseases. Starting from the main objective of sustainable exploitation and exploitation of mountain resources, the paper aims to argue the use of mountain products as an alternative to a medicinal regime, which also aims to prevent, improve or treat certain diseases.

MATERIALS AND RESEARCH METHOD

According to the methodological approach, the present research is based on an interdisciplinary analysis, providing information on the therapeutic properties of mountain products. A total of 67 scientific papers, reports and specialist papers were analysed, consulting the Google Scholar platform and selecting the results in order of relevance according to the key phrase "food-medicine". The conclusions of this study resulted from research which involved a review of the relevant literature on mountain products and their therapeutic qualities. Furthermore, we performed a mirror comparison for two food products (goat milk and whey) that can be used as medicine-foods, for which the chemical profile (protein, casein, cholesterol, fat, terpene, minerals, fatty acids) according to the literature was highlighted.

RESULTS AND DISCUSSION

Caring for your personal health resource by drawing on the gifts of nature should be a priority at any age, counterbalancing the toxic behaviour of waiting for compensated drugs. Food is one of the environmental factors with a major impact on the human body, as food is either a vector that supports health through balanced and rational consumption, or, on the contrary, can play a decisive role in the deterioration of health through chaotic and often excessive consumption. Eating behaviour should not be generated only by instinct but should be the result of education and self-education (Blîndul, 2021). In case of illness it is very important to change the diet, choosing the one that supports the state of health, firstly in order not to consume foods that are unfavourable to the imbalance created in the body, and the second reason is the choice of medicine-foods that support the body in fighting the disease.

Unfortunately, today, food labelling is closer to the chemical industry than to the food industry (Hieke & Taylor, 2012). Consumer awareness that we are what we eat was the point at which responsible consumers attributed the right value to the simple but oh-so-tasty ingredients that were once found in every mountain household: milk, cream, eggs, butter, meat, wild mushrooms, berries, spices, herbs, etc. We find all these products today under the generic name of mountain product (Gorlier et al., 2012; Bentivoglio et al., 2019, Rey, 2021). The harsh conditions characteristic of the mountain area determined by the physical-geographical peculiarities, altitude, slope and vegetation period have not been conducive to the development of intensive (chemical-using) agriculture but only to the development of extensive (nature-friendly) agriculture (Rey, 2008).

Due to its natural characteristics and stored energy value, mountain food products transform all the valuable natural elements (soil, pure water, clean air) into products with a high nutritional and health quality level.

The works dealing with the food and therapeutic sectors in the well-known collection "Corpus Hippocraticum" – a collection of about 60 ancient Greek medical works (On Food; Diet in Acute Diseases; On Air, Water and Places; Food or Nourishment) show that the basis of Hippocratic medication and the diet recommended to patients is natural extracts from plant and animal products (Paraschiv 2003).

Metabolism affected by diet is one of the main physiological phenomena influencing health. Whereas in the past, generally due to poor sanitary conditions, infectious diseases predominated in mass pathology, metabolic diseases have recently taken a leading place in

mass pathology. For this reason too, there is a need to exploit the health-giving potential of food. If nutrition acts as a physiological factor, then food nutrients can also have a therapeutic effect, especially when they affect the energy level of human physiology. Indeed, in essence, the dietary factor, like the pharmacological factor, aims to solve the same problem – restoring the body's physiology to normal. The difference is that the pharmacological approach solves the problem from one end (from the symptoms of its manifestation), and the nutritional approach from the other, from the beginning. For food to manifest its therapeutic effect, it must be treated as strictly as pharmacological drugs – knowing the norm and following the recommendations and not living by the principle of freedom and infinity (Mereuță & Strutinschi, 2019, p. 51).

The curative value of food products can determine their hierarchy. In the interwar period, due to its nutritional qualities, milk was the most appreciated food, followed by beehive products, eggs, fruits and vegetables (Baciu, 2014). Food therapy exists through the convictions and efforts of some doctors, who realized its possibilities in the light of current knowledge about pharmacological mechanisms and biochemical processes of the component substances. Hippocrates' call to treat illness through adequate food, fresh air and rest is synthesised in the healing power of nature acting from within (Paraschiv, 2003).

In this paper we set out to study two mountain foods: specifically a product (goat milk) and a by-product (whey from cow's milk) in order to demonstrate (based on the scientific literature) their curative value. In the first stage, the chemical composition of mountain goat's milk/cheese was compared with goat's milk/cheese from lowland/rural animals. It can be seen that mountain goat milk contains a higher amount of protein, casein, fat, zinc, terpene, mono and polyunsaturated fatty acids, and conjugated linoleic acid compared to milk from lowland/rural areas (Table 1). The study by Peña-Avelino (2023) showed a lower atherogenic and thrombogenic index in mountain milk compared to lowland milk. Also, Na, Mg and cholesterol contents were lower in mountain milk compared to lowland milk.

Table 1. Chemical composition of mountain goat milk versus lowland goat milk

Category	Component	Plain/Lowland	Mountain	References
Composition	Dry substance %	11.40	12.29	Barlowska et al., 2018
	Protein %	2.95	3.12	
	Casein %	2.37	2.51	
	Fat %	3.29	3.91	
	Cholesterol (mg/100 mL)	16.21	15.53	
Minerals	Ca (mg/L)	1182.0	1022.0	Kedzierska-Matysek et al. 2015
	Na (mg/L)	366.9	285.4	
	Mg (mg/L)	132.6	109.1	
	Zn (mg/L)	2.56	3.50	
Terpene	α-Pinene (ng/g)	65.5	281	Borge et al. 2016
	α-Thujene (ng/g)	0.0	17.9	
	Total terpene (ng/g)	169	444	
Fatty acids	Saturated fatty acids (g/100g)	76.78	76.23	

Category	Component	Plain/Lowland	Mountain	References
	Monosaturated fatty acids (g/100g)	21.85	22.06	Peña-Avelino, 2023
	Polyunsaturated fatty acids (g/100g)	1.36	1.70	
	Conjugated linoleic acid (g/100g)	1.08	1.41	
Health	Atherogenic index	4.24	3.36	
	Thrombogenic index	2.34	2.00	

Regarding the chemical composition of cow whey, a higher content of lactose, fat and K was observed in whey from the mountain area compared to that from the lowland/rural area (Table 2). No significant differences were observed between the two by-products from different areas in terms of α-lactalbumin, ash, P, Na and Mg content (Johansen et al. 2002).

Table 2. Chemical composition of cow whey in mountain versus lowland areas

Category	Component	Plain/Lowland	Mountain	References
Nutritional composition	Lactose (g/L)	48.42	66.56	Johansen et al. 2002
	B-lactoglobulin (g/L)	3.15	3.10	
	α-lactalbumin (g/L)	1.03	1.03	
	Ash	5.18	5.19	
	Fat	1.82	2.67	
Minerals	K	1.53	1.63	
	P	0.45	0.47	
	Ca	0.40	0.43	
	Na	0.38	0.39	
	Mg	0.08	0.09	

Due to their biochemical structure and nutritional value, mountain foods ensure or restore, where appropriate, optimal balance in the body, contribute to the physical and mental development of patients by providing the body with the necessary resources, support immunity and enhance quality of life.

This paper supports the curative-therapeutic potential of mountain foods resulting from the correct, well-calculated, balanced and wise choice of mountain foods according to the ailment. It is imperative to take into account the way in which the food is prepared (which ones require heat treatment and which do not), compliance with hygiene and health conditions, and the consumption time of the food in question.

Therapeutic properties of goat's milk:

- two glasses of goat's milk cover one's daily calcium needs, 20% of one's vitamin B intake and a significant amount of potassium and phosphorus (Park & Haenlein, 2007; Krstanovic et al., 2010; Saikia, 2022);
- very good immunostimulant (Cook et al., 1993; Alkaisy et al., 2023);

- rich in oligosaccharides (similar to those in breast milk); benefits of goat's milk include protection of intestinal flora against pathogens (LaraVilloslada et al., 2004; Lad, 2017; Raynal-Ljutovac et al., 2008; Sousa et al., 2019);
- anticarcinogenic action (Belury, 1995; Jirillo et al., 2010; Parodi, 1994; Verruck et al., 2019);
- reduces body fat (Pariza et al., 1996);
- rich in vitamin A, it takes care of healthy nails and skin (Park, 2017);
- goat milk has antiviral, antibacterial and antifungal properties (Park and Haenleinet, 2007; Niaz et al.,2019);
- keeps cholesterol under control because goat's milk is rich in fatty acids beneficial to the body (Haenlein, 1992; Lad, 2017; Lopez-Aliaga et al., 2005).
- has antioxidant effect (Geissler & Powers, 2010);
- anti-inflammatory properties (Lad, 2017; Sousa et al., 2019;)
- beneficial for heart health due to its high potassium levels; potassium is a vasodilator that relaxes blood vessels. Regular consumption of goat's milk can prevent atherosclerosis, stroke, heart attack and other coronary complications. (Posati and Orr, 1976; Haenlein, 2004).

Therapeutic properties of whey (from cow's milk):

The Italians have a proverb that has been around since the 16th century: If everyone were fed whey, doctors would go bankrupt.

- burns fat – whey protein stimulates the body to produce cholecystokinin, a peptide hormone of the gastrointestinal system responsible for stimulating the digestion of fats and proteins and which also provides a feeling of satiety (Bulut & Akın, 2009; Khamrui & Rajorhia, 1998; Zemel, 2004);
- ideal source of energy and nutrients for athletes due to the high amount of protein with high biological value (Kimball, 2002; Layman, 2003; Macwan et al., 2016);
- whey proteins help most in skeletal muscle growth (Jelen, 2002; Paddon et al., 2005; Patel, 2012;);
- antiviral, antibacterial properties (Floris, 2003; Pan et al., 2006; Sprong, 2001);
- stops the growth of cancerous tumours (Bounous et al, 2000; Hakkak, 2001; Harper, 2004; Macwan et al., 2016);
- suppresses the intestinal colonisation of Helicobacter pylori (Collins et al., 2006);
- helps lower blood pressure and cholesterol (Kawase, 2000);
- strengthens immunity (Harper, 2004; Macwan et al., 2016; Mercier, 2004);
- combats anaemia, helps iron assimilation (Macwan et al., 2016);
- prevents osteoporosis (Macwan et al., 2016; Onwulata & Huth, 2008; Takada,1996);
- prevents premature ageing through whey's antioxidant qualities (ability to protect the skin against free radicals, which intensify the ageing process) (Bounous et al., 1989; Macwan et al., 2016; De Wit, 1998);
- treats eczema: in compress applications (Bucci & Unlu, 2000);
- combats insomnia, increases the body's resistance to effort and stress: whey is rich in the amino acid L-tryptophan, which can help improve cognitive function in stressed people (Macwan et al., 2016; Markus et al., 2005).

CONCLUSION

Physical and mental balance is achieved through a proper diet based on quality, unpolluted products. A decisive role in this is played by the ability of patients to transform what they take in physically, mentally and spiritually into energy. Today's sad reality is that artificial food has multiplied, while live food has diminished considerably. Moreover, people's attention is distracted, and in the act of feeding they put pleasure and craving first, not the motivation of the need for health. For this reason, it is necessary to understand, as consumers, that food is not only intended to satisfy the primary need (hunger) but also to prevent and treat illnesses, given that the more than 200,000 synthetic medicines (with a chemical structure unknown to the human body) on the market are associated with a series of side effects.

The chemical composition of dairy products in the mountain area compared to those in the lowlands supports their superior quality. Thus, a higher content of terpenes and health-promoting fatty acids such as polyunsaturated fatty acids and conjugated linoleic acid was observed. There is a need for studies on the differentiation of mountain products on the market and for consumer information on the results of such research.

AUTHORS CONTRIBUTION

Conceptualization, A.M.; Data curation, A.A. and A.I.S.; Formal analysis, A.M.; Investigation, A.M., B.D.C. and A.I.S.; Methodology, A.M.; Visualization, C.C.B; Roles/Writing – original draft, A.M., C.C.B.; Writing – review & editing, A.M., A.I.S.

CONFLICT OF INTEREST STATEMENT

The authors declare no conflict of interest.

INSTITUTIONAL REVIEW BOARD STATEMENT

Not applicable.

INFORMED CONSENT STATEMENT

Not applicable.

DATA AVAILABILITY

The data supporting the results of this study are available within the article [and/or] its supplementary materials.

REFERENCES

ALKaisy Q.H., Al-Saadi J.S., AL-Rikabi A.K.J, Altemimi A.B., Hesarinejad M.A. & Abedelmaksoud T.G. 2023. Exploring the health benefits and functional properties of goat milk proteins. *Food Science & Nutrition*, 11, 5641–1. https://doi.org/10.1002/fsn3.3531

Baciu C.L. 2014. Hrană sau medicament: terapiile naturiste la începutul secolului XX. *Anuarul Muzeului Județean de Istorie și Artă Zalău*. Editura Porolissum a Muzeului Județean Zalău.

Barłowska J., Pastuszka R., Rysiak A., Król J., Brodziak A., Kędzierska-Matysek M. 2018. Physicochemical and sensory properties of goat cheeses and their fatty acid profile in relation to the geographic region of production. *Int J Dairy Technol*. 71(3):699–708;

Belury N.A. 1995 Conjugated dienoic linoleate: a polyunsaturated fatty acid with unique chemoprotective properties. *Nutrition Review,* 53, 83–89. DOI: 10.1111/j.1753-4887.1995.tb01525.x

Bentivoglio D., Savini S., Finco A., Bucci G., Boselli E. 2019. Quality and origin of mountain food products: the new European label as a strategy for sustainable development, *J. Mt. Sci*. 16(2): 428-440; https://doi.org/10.1007/s11629-018-4962-x;

Bieler H. 1994. Alimentele-puterea vindecării. Editura Rom Direct Impex, Bucureşti.

Blîndul M. 2021. Caracteristici ale modului sănătos de viaţă contemporan. Studia Universitatis Moldaviae, 2021, nr.5(145). *Seria „Ştiinţe ale educaţiei”,* ISSN 1857-2103 ISSN online 2345–1025 p.33–42.

Borge G.I.A., Sandberg E., Øyaas J., & Abrahamsen R. K. 2016. Variation of terpenes in milk and cultured cream from Norwegian alpine rangeland-fed and in-door fed cows. *Food Chemistry, 199, 195–202.*

Bounous G., Batist G., Gold P. 2000. Whey protein concentrate (WPC) and glutathione modulation in cancer treatment, Anticancer Research 20 (6C) (2000) 4785–4792.

Bounous G., Gervais F., Amer V., Batist G., Gold P.1989. The influence of dietary whey protein on tissue glutathione and disease of aging. *Clin. Invest. Med*. 12:343–349;

Brillat-Savarin J.A. 2019. Dis-moi ce que tu manges, je te dirai ce que tu es, Paris: Éditions Gallimard, 2019.

Bucci L.R., Unlu L. 2000. Protein and aminoacids in exercise and sport. Energy Yielding Macronutrients and Energy Metabolism in Sports Nutrition, CRC press, Boca Raton, FL., 2000, pp. 197–200;

Bulut Solak B., Akın N. 2009. Nutritional Value and Health Benefits of Whey Proteins. International Scientific Conference on Nutraceuticals and Functional Foods, Zilina, Slovakia, June 9th-11th, 2009, p. 18;

Cazacu D. 2018. Sănătate psihică şi stil de viaţă. Note de curs. Bălţi;

Collins J., Ali-Ibrahim A., Smoot D.T. 2006. Antibiotic therapy for Helicobacter pylori, *Med. Clinics of North America* 90 (6):1125–1140. DOI: 10.1016/j.mcna.2006.07.002

Cook M.E., Miller C.C., Park Y. and Pariza M.W. 1993 Immune modulation by altered nutrient metabilism: nutritional control of immune-induced growth depression. *Poultry Science*, 72, 1301–1305 DOI: 10.1097/00005176-200410000-00010;

Florisa I., Recio B., Berkhout S., Visser. 2003. Antibacterial and antiviral effects of milk proteins and derivatives thereof, Curr. *Pharm. Design* 9:1257–1275. DOI: 10.2174/1381612033454810.

Geissler C., Powers H. 2010. Human Nutrition. ISBN 10: 0702044636 ISBN 13: 9780702044632;

Gorlier A., Lonati M., Renna M., Lussiana C., Lombardi G., Battaglini L.M. 2012. Changes in Pasture and Cow Milk Compositions during a Summer Transhumance in the Western Italian Alps, *Journal Applied and Botany Food Quality*, 85, 216–223.

Grădinaru N. 2012. Alimentaţia tradiţională ca metodă de profilaxie şi tratament. In: *Revista de Etnologie şi Culturologie*, 2012, nr. 11–12, pp. 109–113. ISSN 1857-2049.

Grădinaru N. 2022. Alimentaţia tradiţională ca mecanism de adaptare la mediul natural şi sociocultural. In: *Revista de Etnologie şi Culturologie*, nr. 31, pp. 116–123. ISSN 1857–2049. DOI: 10.52603/rec.2022.31.13;

Graur M. 2006. Ghid pentru alimentaţia sănătoasă. Editura Performantica Iaşi.

Haenlein G.F.W. 2004. Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Res.*, 51: 155–163; https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.08.010

Haenlein G.F.W.1992. Role of goat meat and milk in human nutrition. *Proceedings of Vth International Conference on The Goat.* New Delhi, India, vol. II: part II, p. 575.

Hakkak R., Korourian S., Ronis M.J. 2001. Dietary whey protein protects against azoxymethane-induced colon tumors in male rats. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev*. 10 (5):555–558; PMID: 11352868.

Harper W.J. 2004. Biological properties of whey components: A review, *The American Dairy Products Institute*, Chicago, IL, 2004, 2001 with updates 2003.

Hieke S., Taylor C.R. 2012. A critical review of the literature on nutritional labeling. In: *Journal of Consumer Aff airs*, nr. 46(1), p. 120–156; https://doi.org/10.3382/ps.0721301

Jelen P. 2002. Whey: composition, properties, processing and uses. In: Frncic, F.J (ed) *Encyclopedia of Food Science and Technology*, 4:2652–2661.New York.

Jirillo F., Martemucci G.D., Alessandro A.G., Panaro M.A., Cianciulli A., Superbo M., Magrone T. 2010. Ability of goat milk to modulate healthy human peripheral blood lymphomonocyte and polymorpho nuclear cell function: In vitro effects and clinical implications. *Curr. Pharmaceutical Design*, 16: 870–876; DOI: 10.2174/138161210790883534

Johansen A.G., Vegarud G.E., & Skeie S. 2002. Seasonal and regional variation in the composition of whey from Norwegian Cheddar-type and Dutch-type cheeses. *International Dairy Journal*, 12(7), 621–629.

Kawase M., Hashimoto H., Hosoda M., Morita H., Hosono A. 2000. Effect of administration of fermented milk containing whey protein concentrate to rats and healthy men on serum lipid and blood pressure. J. Dairy Sci. 83 (2):255–263. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(00)74872-7

Kedzierska-Matysek M., Barlowska J., Litwinczuk Z., & Koperska N. 2015. Content of macro- and microelements in goat milk in relation to the lactation stage and region of production. *Journal of Elementology,* 20(1).

Khamrui K. & Rajorhia G.S. 1998. Making profit from whey. *Indian Dairyman*, 50:13–17;

Kimball S.R., Jefferson L.S. 2002. Control of protein synthesis by amino acid availability, Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care 5 (2002) 63–67. DOI: 10.1097/00075197-200201000-00012.

Krstanovic V., Slacanac V., Bozanic R., Hardi J., Rezessyne J., Lucan M. 2010. Nutritional and therapeutic value of fermented caprine milk. *Int. J. Dairy Technol*., 63: 171–189. https://doi.org/10.1111/j.1471-0307.2010.00575.x

Lad Sachin S., Aparnathi K.D., Bhavbhuti Mehta, Suresh Velpula. 2017. Goat Milk in Human Nutrition and Health – A Review. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*. 6(5): 1781–1792. https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.605.194

Lara-Villoslada F., Olivares M., Jimenez J., Boza J., Xaus J. 2004. Goat milk is less immunogenic than cow milk in a murine model of atopy. *J. Pediatric Gastroenterol.,* 39: 354–360.

Layman D. 2003. The role of leucine in weight loss diets and glucose hemeostasis, *J. Nutr*. 133 (2003) 261–267. DOI: 10.1093/jn/133.1.261S.

López-Aliaga I., Alférez M.J.M., Nestares M.T., Ros P.B., Barrionuevo M., Campos M.S. 2005. Goat Milk Feeding Causes an Increase in Biliary Secretion of Cholesterol and a Decrease in Plasma Cholesterol Levels in Rats. *Journal of Dairy Science*, Volume 88, Issue 3, March 2005, Pages 1024–1030. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72770-3

Macwan S.R., Bhumika K.D., Parmar S.C., Aparnathi K.D. 2016. Whey and its Utilization. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 5(8): 134-155. doi: http://dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2016.508.016

Markus C.R., Jonkman L.M., Lammers J.H., Deutz N.E., Messer M.H., Rigtering N. 2005. Evening intake of alpha-lactalbumin increases plasma tryptophan availability and improves morning alertness and brain measures of attention, *American J. Clin. Nutr.* 81 (2005) 1026-1033.

Mercier A., Gauthier S.F., Fliss I. 2004. Immunomodulating effects of whey proteins and their enzymatic digests, *Int. Dairy J.* 14 (3):175-183; DOI:10.1016/j.idairyj.2003.08.003

Mereuță I., Strutinschi T. 2019. Sănătatea și alimentația – o nouă paradigmă. Fiziologia și sanocreatologia. *Buletinul AȘM. Științele vieții*. Nr. 3(339) 2019;

Niaz B., Saeed F., Ahmed A., Imran M., Maan A.A., Khan M.K.I., Tufail T., Anjum F.M., Hussain S. & Suleria H.A.R. 2019. Lactoferrin (LF): A natural antimicrobial protein. *International Journal of Food Properties*, 22, 1626–1641. https://doi.org/10.1080/10942 912.2019.166613

Onwulata C.I. & Huth P.J. 2008. Whey proteins and peptides in human health. In: Whey processing, functionality and health benefits. Published by Wiley-Blackwell. IFT press. Lowa, USA. 285-309. ISBN 978-0-8138-0903-8

Paddon-Jones D., Sheffield-Moore M., Katsanos C.S., Zhang X., Wolfe R.R. 2005. Differential stimulation of muscle protein synthesis in elderly humans following isocaloric ingestion of amino acids or whey protein, *Experimental Gerontology* 42 (2): 215-219. DOI: 10.1016/ j.exger.2005.10.006.

Pan Y., Shiell B., Wan J., Coventry M.J., Roginski H., Lee A. 2006. Antiviral properties of milk proteins and peptides. *Int. Dairy* J. 16 (2006) 1252-1261. https://doi.org/10.1016/j.idairyj. 2006.06.010

Para I. 2015. Rolul produselor apicole în menținerea sănătății. In: *Studia Universitatis Moldaviae* (Seria Științe Reale și ale Naturii), nr. 1(81), pp. 74-79. ISSN 1814-3237.

Paraschiv C.M. 2003. Tratat pentru alimentația naturală a OM-ului, Editura Christalin, București.

Pariza M.W., Park Y., Cook M. 1996 Conjugated linoleic acid (CLA) reduces body fat. *FASEB Journal,* 10, 3227.

Park Y.W. 2017. Goat Milk-Chemistry and Nutrition. Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals. https://doi.org/10.1002/9781119110316.ch2.2

Park Y.W. & Haenlein G.F.W. 2007 Goat milk, its products and nutrition, in Handbook of Food Products Manufacturing (ed. Y.H. Hui), *John Wiley & Sons,* Inc., New York, pp. 447–486.

Parodi PW. 1994. Conjugated linoleic acid: an anticarcinogenic fatty acid present in milk fat. *Australian Journal of Dairy Technology*, 49, 93–97. WOS:A1994PZ95300008

Patel K.S. 2012. Development of selfcarbonated probiotic whey beverage. M.Tech. Thesis Submitted to Anand Agricultural University, Anand, Gujarat.

Peña-Avelino L.Y., Ceballos-Olvera I., Rosales-Martinez G.N., Hernández-Melendez J., Alva-Pérez J. 2023.Milk Composition of Creole Goats Raised at Different Altitudes in an Extensive Production System in Northeast Mexico. *Animals.* 2023; 13(11):1738. https://doi.org/ 10.3390/ani13111738

Posati L.P., Orr M.R. 1976 Composition of foods. *Agriculture Handbook*, No. 8–1, ARS, USDA, Washington, DC.

Raynal-Ljutovac K., Lagriffoul G., Paccard P., Guillet I., Chilliard Y. 2008. Composition of goat and sheep milk products: An update. *Small Ruminant Res*., 9: 57–72; https://doi.org/ 10.1016/j.smallrumres.2008.07.009

Rey R. 2018. Factorii de zooigienă și influența lor asupra sănătății și producției bovinelor din gospodăriile populației, în zona montană – bazinul Dornelor. *Editura Terra Nostra*, Iași.

Rey R., Ionașcu G*.* 2008, Sustainable mountain strategy – Project.

Saikia D., Hassani M., Walia A. 2022. Review: Goat milk and its nutraceutical properties. *International Journal of Applied Research* 2022; 8(4): 119–122. DOI:10.22271/allresearch. 2022.v8.i4b.9639;

Sousa Y.R.F., Medeiros L.B., Pintado M.M.E. & Queiroga R.C.R.E. 2019. Goat milk oligo-saccharides: composition, analytical methods and bioactive and nutritional properties. *Trends in Food Science & Technology*. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.052

Sprong R.C., Hulstein M.F., Van Der Meer R. 2001. Bactericidal activities of milk lipids, *Antimicrob. Agents Chemother*. 45 (4) (2001) 1298–1301. DOI: 10.1128/AAC.45.4.1298-1301.2001

Takada Y., Aoe S., Kumegawa M. 1996. Whey protein stimulates the proliferation and differentiation of osteoblastic MC3T3-E1 Cells. Biochem Biophys Res Commun. 223 (2) (1996) 445–449;

Verruck S., Dantas A. & Prudencio E.S. 2019. Functionality of the components from goat's milk, recent advances for functional dairy products development and its implications on human health. *Journal of Functional Foods,* 52, 243–257. doi:10.1016/j.jff.2018.11.017;

World Health Organization. Regional Office for Europe. 2022. Nature, biodiversity and health – a perspective on the interconnections between them. [World Health Organization. Regional Office for Europe]. https://apps.who.int/iris/handle/10665/361640. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

Zemel M.B. 2004. Role of calcium and dairy products in enegy partioning and weight management. *American J. Clin. Nutr*. 79 (2004) 907–912. DOI: 10.1093/ajcn/79.5.907S.

APPLICATION OF REMOTE SENSING TECHNIQUES IN THE COLLECTION OF TERRAIN DATA IN THE MOUNTAIN AREA

Valeriu STONILOV-LINU [1,2], **Irina Simona AIONESĂ** [1], **Ana-Maria DANILA** [1], **Bogdan-Mihai NEGREA** [1,3]*

[1] National Institute of Economic Research "Costin C. Kirițescu", Centre of Mountain Economy CE-MONT, Petreni no. 49, 725700, Vatra Dornei, Romania
[2] Geography Department, Doctoral School of Geosciences, Geography and Geology Faculty, ”Alexandru Ioan Cuza” University of Iași, 20A Carol I, 700505, Iași, Romania
[3] Faculty of Natural Sciences and Agricultural Sciences, Ovidius University Constanța, Aleea Universitatii no. 1, building B, 900470, Constanța, Romania

* Corresponding author: *bogdan.negrea@ce-mont.ro*

Abstract

Interdisciplinary research in the mountain area is based on the shape of the land surface. This, in order to be taken into account, must be transformed into a quantitative element, thus resulting in the numerical models of the land, with variations over time and in different postures. These numerical models can be realized depending on the nature of the study, through different technical means. Current techniques allow and facilitate the creation of multitemporal databases. These data obtained from the field represent the support for the construction of digital elevation models.

The methodology focuses on creating a database, in a three-dimensional perspective, by means of the UAV (Unmanned Aerial Vehicle), droning, and the available remote sensing means. Thus, through satellite or photogrammetric images, watersheds and sediment accumulation areas can be delimited based on the spatial arrangement of pixels; also can be analyzed the specifics of the vegetation, the way of use and coverage of the land in an area, or the geomorphological evolution of some points of interest by making temporal differences.

The study area given as an example is one with mountain specifics, within the hydrographic basin of the Bistricioara River, in the Eastern Carpathians. Here three control areas were chosen. The results consist in the digitization of real features in the field, in the form of indicators or 3D numerical models on the OXYZ axes. These types of investigations can be repeated at well-established time intervals and can mark the evolutionary differences within the studied areas.

Keywords: UAV, Bistricioara basin, remote sensing, DEM, satellite images, Landsat, Sentinel, supervised classification, mountain area.

INTRODUCTION

Remote sensing represents, science and technology of obtaining information about objects and the environment, through processes of recordings, measuring and interpreting images and numerical records of energy patterns obtained with sensors that are not in direct contact with them (Bergen et al., 2000).

This method of data collection and analysis in order to create a database, denotes a particularly high degree of accessibility of information with a geographical aspect in the mountain area, from different plans and with a vast coverage area.

In the mountain area as a whole, remote sensing can generate the substrate of complex studies. In this way, climate change can be detected; the impact and increase of greenhouse

gas concentrations, CO2 emissions, carbon balance, and significant reduction of carbon emissions can also be addressed. In this way, the energy balance in social and environmental systems can also be analyzed.

Also, remote sensing can have an important role in ecological and environmental researches. This may include biodiversity, ecosystem dynamics, land degradation, air and water pollution, residential footprint, ecosystem management and natural hazards (eg earth-quakes, floods, landslides, etc.).

For the mountain area, an important role is given by the possibility of preparing studies regarding natural resources. This may include land use in general, biomass estimation, forests, agricultural land, plantations, soils, and water resources (Wehr, 1999).

Remote sensing favors quantitative and qualitative analyses, when "cloud screening" techniques and atmospheric corrections for mountain regions are correctly applied. In this case, cloudiness plays an important role in the resolution and clarity of satellite images.

In order for the results to be as consistent as possible, Baltsavias (1999) correlated numerous parameters at the base of the detection process and found that optimal information acquisition is achieved when the following conditions are met: the detector must have a wide response on the wavelengths to be detected, a value as low as possible of disturbing factors (generated by the system), and above all obtain the best possible response time, without large fluctuations.

These conditions are difficult to meet at the level of extended surfaces but easy to implement at the level of small surfaces, by means of UAV (Unmanned Aerial Vehicle), for which the response distance is very reduced.

A similar approach was proposed by Lane et al. (2010) who show that new image analysis techniques offer the possibility to generate DEMs from aerial images (especially for geomorphological studies).

At the same time, Kucharczyk and Hugenholtz (2021), provide a critical analysis of remote sensing based on drones and UAVs in studies related to natural risks and disasters, for which the trend of use has increased significantly in recent years.

In the case of landslide and flood forecasting, Sze et al. (2015), created a digital elevation model, needed in hydrological analyses, resource management, and environmental assessment. The model created by Sze et al. (2015) can also be used in InSAR (Interferometry Synthetic Aperture Radar) applications, thus monitoring land deformations through remote sensing (satellite images and photogrammetric DEMs).

In the particular situation of mountainous areas, the presence of areas with extractive activities is a significant problem, since erosion processes are the main problems affecting the restored surfaces due to the frequently steep slopes and the difficulties of re-vegetating the technosols built with mining waste (Carabassa et al., 2021). This type of research proposes to develop a possible determination of soil loss due to water erosion in mine-restored areas, by using G.I.S. and remote sensing instruments (R.S.).

The objectives of the work consist in making demonstrations of three-dimensional models for the mountain area, by means of the images taken with the UAV. These were taken at different time intervals to be able to track the differences between them. In this way, the observation of the evolutionary trends of the relief from the perspective of erosion or accumulation was pursued, by defining some quantifiable values.

Another objective consists in mapping the types of vegetation that cover and constitute the habitats specific to the mountain area.

MATERIALS AND METHODS

Study area. In this work, digital elevation models of the terrain within the Bistricioara Basin, in the Eastern Carpathians, were developed. This is how the downstream side, near the Bistricioara hydrometric station, was modeled.

This area is subject to the most important changes due to the increased input of sediments and implicitly a significantly higher flow discharge, being close to the confluence with the Izvorul Muntelui Lake.

It is drained by the main river Bistricioara, which springs from the southeastern side of the Călimani Mountains, the basin is subordinate to the Bistrița Basin and occupies 11.1% of its total of 7042 km2 (respectively 781 km2).

The DEMs were located at 8 key points with slopes below the average of 16 degrees and no anthropogenic interventions at bed level and in low elevation areas below 600 m elevation. Within the basin, there is an altitudinal interval of 480 and 1745 m maximum altitude (Figure 1).

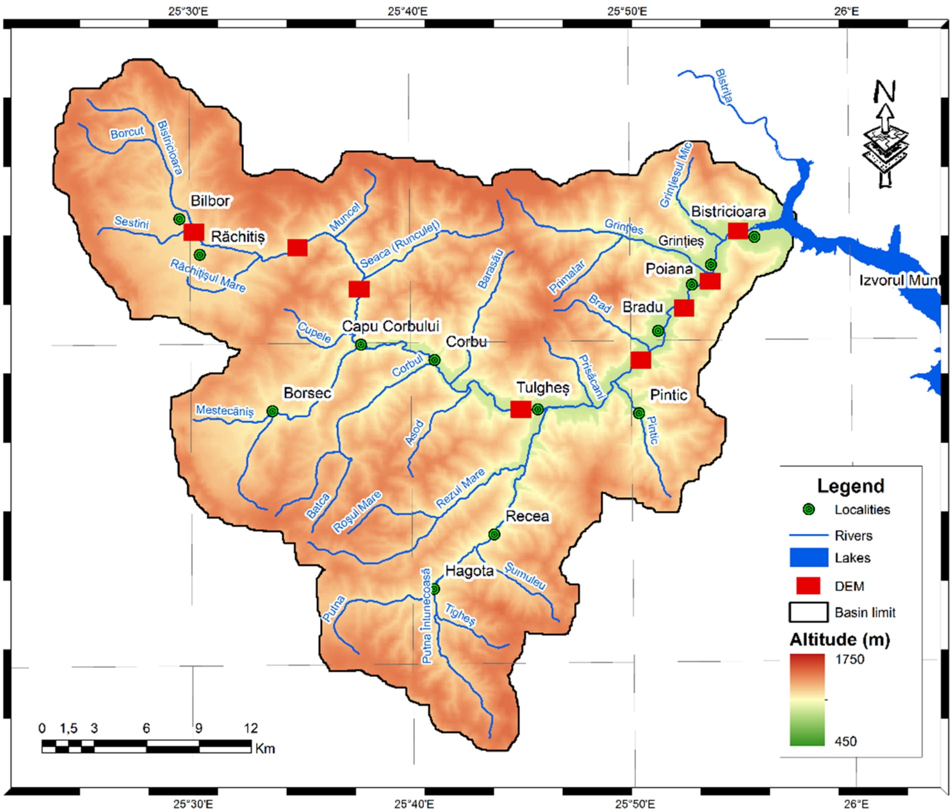


Fig. 1. Study area

The images were taken with the help of drones and processed using the "Structure from Motion (SfM)" method; a modern method of digitizing terrain altitude data and implicitly outlining three-dimensional models of the terrain.

UAVs can be successfully used in geomorphological studies, due to the fact that they present sufficient precision to highlight local phenomena that can generate changes in the relief and indicate the dynamics of the geomorphological process. The methodology involves the use of control points, the acquisition by GPS of elevations, and calibration, to optimize the monitoring process.

It is important that the spatial resolution must be adapted to the size of the study area, for which too low a resolution can affect the quality of the results. In the present case, due to the vegetation, it was necessary to apply some filters to the point cloud, which was sorted and georeferenced according to the control points.

This cloud of points is the basis for the formation of a three-dimensional terrain model (photogrammetric DEM). SfM is a technique of topographic expertise resulting from technological advances in the field of computers but in close complementarity with traditional photogrammetry.

The drone used is the DJI Phantom 4, with the ActiveTrack function, a command that facilitates the flight and implicitly the control of the UAV. Also, the "Camera and Gimbal" system offers an increased degree of stabilization of the captured images, at 30 frames per second and with a 12-megapixel sensor (DJI Phantom 4 User Manual, 2017) and presents the following systems for establishing the level of clarity, which finally materializes in a spatial resolution below 2 cm/pixel (Figure 2).

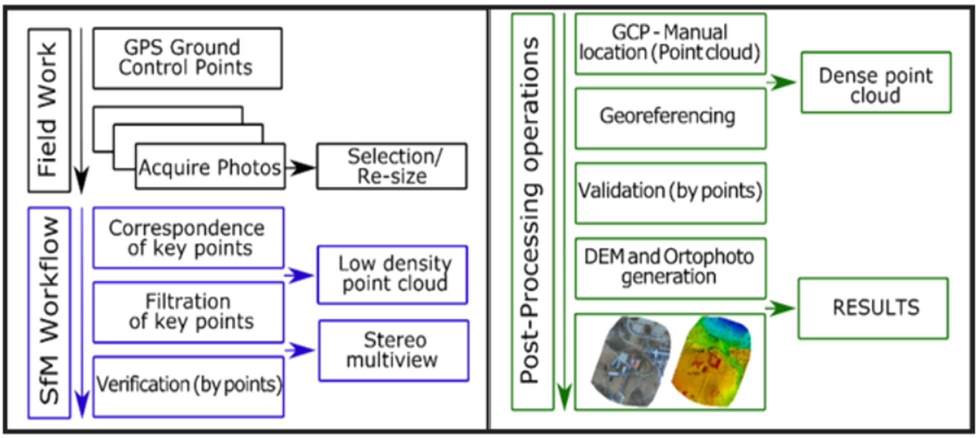


Figure 2. The process of making a Digital Elevation Model

The images taken belong to the Landsat 8 satellite, for which a percentage of cloud cover of less than 10% was established, with filtering operations and automated radiometric corrections applied using the SNAP software, a product of the European Space Agency (ESA, 2022). In this way, an optimal degree of processing was achieved for studies in the mountain area; where high cloud cover often has a significant frequency. Subsequently, the processes of digitization and separation of vegetation classes were carried out in ArcMap 10.6 (Esri ArcGIS).

Supervised classification was used and is based on a priori knowledge of the surface features of a portion of the image and using them as deciding factors in determining the

properties of the other portions. Pattern detection is a complex operation and is more important than choosing a specific classification algorithm.

Test areas are derived from measurements and do not exceed 1% of the total image area. In order for the goal to be achieved, complex measurements and the exact knowledge of the features in the field are required in order to establish the classes by this semi-automatic method (Figure 3).

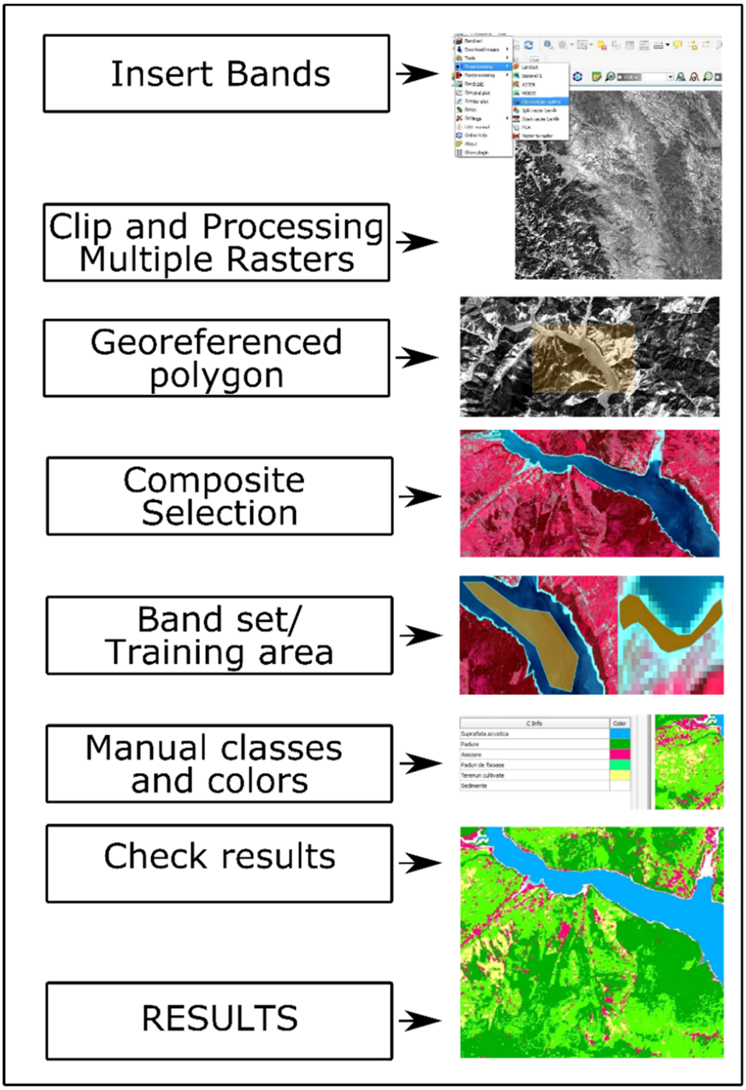


Figure 3. Realization of supervised classification

An important aspect of geomorphological research is the quantitative monitoring of the Earth's surface, in different stations and in diversified environments, at a spatial and temporal scale modified according to the nature of the study.

Current techniques allow and facilitate the creation of multitemporal databases with data acquired from the field and which represent the support for the construction of digital elevation models (DEMs – Digital Elevation Models).

The technique of producing a difference between DEMs (DoD – DEM of Difference) involves a quantification of volumetric changes within the studied area (Wiliams, 2012).

Following observations made with technical means (drone, GPS), the data are transformed into digital and systematic information (Figure 4).

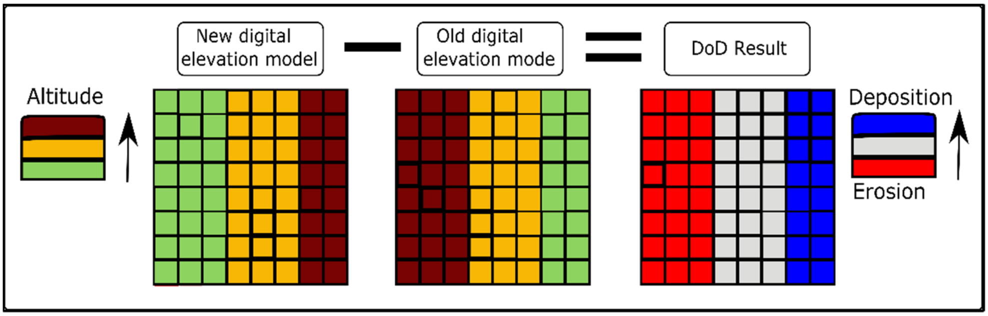


Figure 4. Schematic of the DoD concept

This implies the possibility of extending the analysis period by obtaining new models at well-established time intervals, and at the same time with much better resolution in the areas of interest; with visible changes in addition to the historical information previously held.

The popularity of using digital elevation models (DEMs) to obtain proxy environmental variables has increased over the past decade, especially since DEMs are relatively inexpensively acquired at very high resolutions (VHR; <1 m spatial resolution) (Guillaume et al. , 2021).

RESULTS AND DISCUSSIONS

A key aspect of geomorphological research in the mountain area is given by the quantitative monitoring of the development of the land surface, respectively of the local relief. This process occurs in a diverse natural environment and is observed at constant time intervals.

The current geomatics technology favors the acquisition of data from the ground through multi-temporal surveys with the help of the drone and which materialize in numerical models of the land at a resolution of centimeters (per pixel).

At the time of error elimination, effective methods of calibration of work tools (UAV, GPS) will be used and DEMs will be generated for each previously established time interval.

The results represent a serious alternative for obtaining data from the field, mapping points of interest, and the possibility of comparing them thanks to the mathematical background behind each DEM.

In this case, taken as an example, the topographic surveys and flights with the DJI Phantom 4 drone were carried out over a period of 4 years, during which countless changes occurred at the level of the riverbed.

Most of the changes occur due to the increases in the flow rates of the Bistricioara river, but mostly due to major floods. Thus, the evolution phenomenon of the river bed can

be observed. It was accentuated by the anthropogenic activities of bed regularization, deposits of anthropogenic origin, excavations for construction materials (sands and gravels), etc.



Figure 5. Realization of DEMs for the reference (for example) interval 2018–2022 (Bistricioara–Putna Confluence)

Confluences represent areas where major changes occur in short time intervals. Sedimentation and erosion phenomena are recurrent in these dynamic areas from a geomorphological perspective.

In the case of the confluence between Putna and Bistricioara (Figure 5.), a slight change in the level of sediments is observed; a part (of the sediments) is re-included in the hydrographic circuit during floods when the flow is exceeded at bankfull discharge. Also here, the results indicate an incision at the level of the riverbed, with a tendency of up to 25–50 cm. This is a general character valid in the upstream area, where the riverbed deepens.

The amount of deposited sediments decreases and the only areas where there is a positive difference in relief in 2022 compared to 2018, occur in urban areas or through anthropogenic deposits and excavated construction materials.

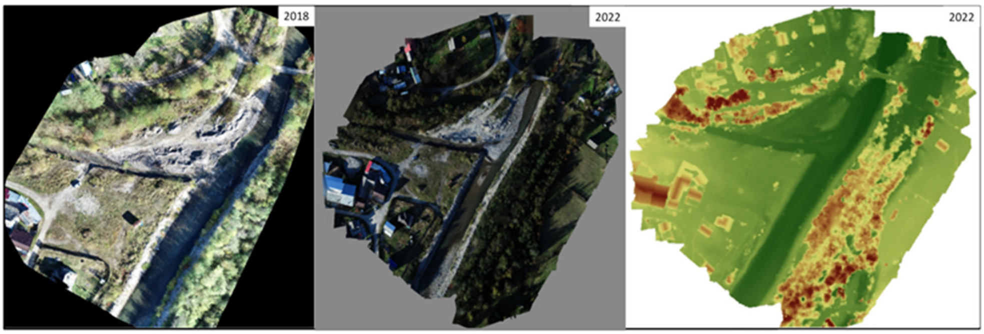


Figure 6. Realization of DEMs for the reference interval 2018–2022 (Bistricioara–Grințieșul Mare confluence)

The confluence between Grintiesul Mare and Bistricioara (Figure 6) takes place downstream, a few kilometers from the discharge area into Lake Izvorul Muntelui. In this area, the bed is in relative balance, between aggradation and incision. Significant sediment deposition occurs close to the output, where we are talking about a aggradation of up to 15–20 cm in the 2018–2022 interval. In this case, can be observed that the erosion phenomenon dominates, the deposits are not only of anthropogenic nature (sands and gravels) but also natural. Sediment deposits, especially lateral ones are significant at the level of the minor riverbed. (Figure 7).

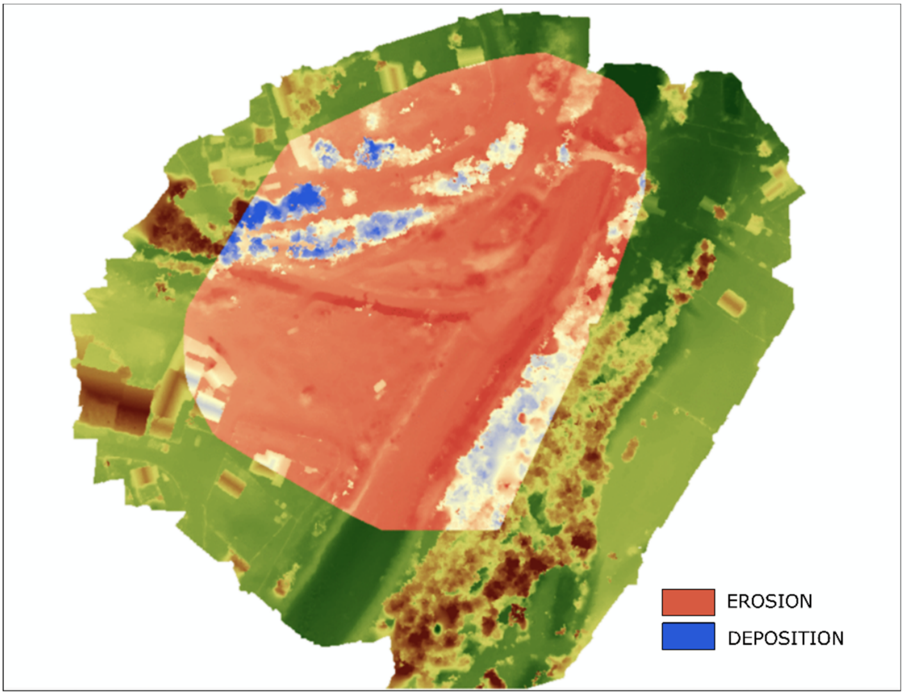


Figure 7. DoD achievement for the reference interval 2018–2022 (Bistricioara–Grințieșul Mare confluence)

The DoD method captures in this way significant differences at the level of a short time interval (4 years). This is a period when geomorphological impact processes can be determined following large-scale natural events.

For the studied period of time, there were no high flow discharge rates, or increases in flood frequencies. The maximum recorded values of the river discharge, do not exceed the threshold of 40–50 m3/s (Stoilov et al, 2020). This fact noted by us implies a reduced dynamics on the local geomorphology.

We can thus say that satellite images have diverse roles in what determines the subject of each study. In this way, supervised classification can be oriented in complex shapes and used both on the basis of a natural color composite; as well as on the background of the processed images (obtained by calculating indicators such as normalized difference vegetation index (NDVI) or other individually calculated indicators) (Negrea et al., 2022). In this case, based on the real color composite, corroborated with field data validation, 7 main classes

were determined: built-up area, cultivated land, grassland, broad leaved forest, coniferous forest, sediments, and water body (Figure 8). In the case of these groupings, it was also possible to define some subcategories as well as the absolute total values.

For these, satellite images can be retrieved at different time intervals and analyzes can be developed on land use and land cover themes. It is possible to analyze the expansion of living areas, the dynamics of the hydrographic network, and the level of clogging of Lake Izvorul Muntelui or even the monitoring of certain types of vegetation.

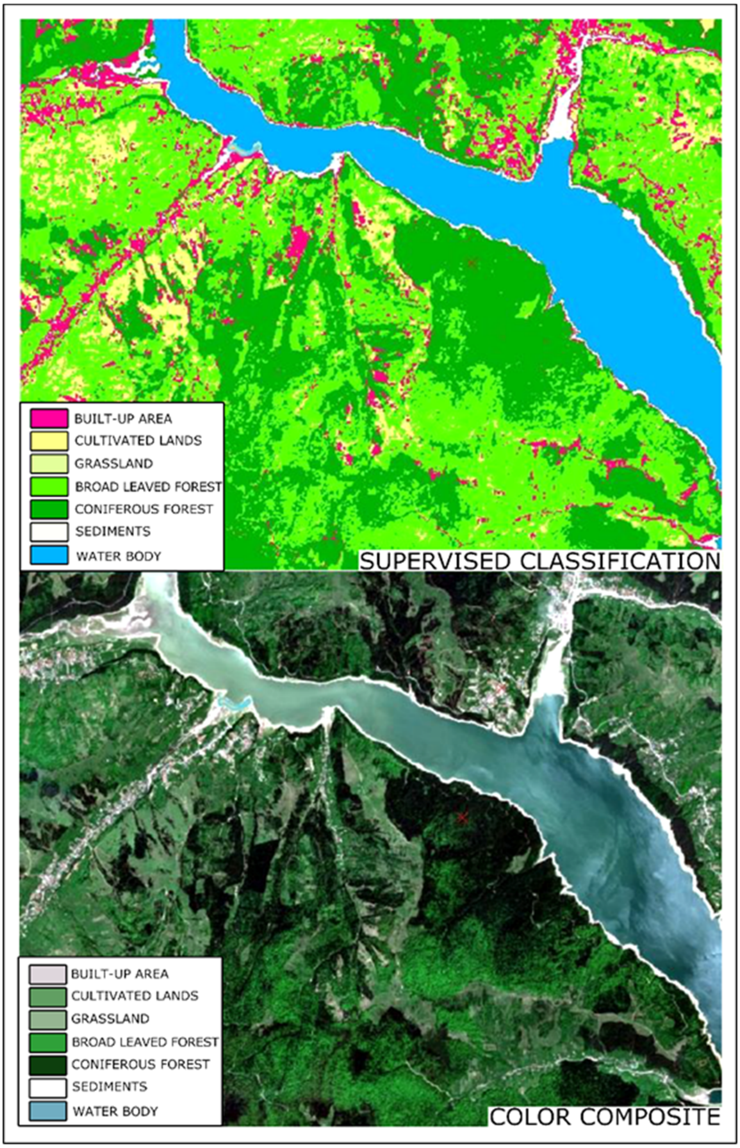


Figure 8. The process of making a Digital Elevation Model

CONCLUSION

This paper captures the ability of UAVs and satellite imagery to be used as alternative mountain data collection technologies by applying simple principles of photogrammetry and remote sensing.

Their application in a geomatic form is realized in a digital elevation model (DEM) or in satellite images (natural color composite or false color composite) with a special resolution.

The results can be used for various studies, their nature also defines the indicators that can be calculated according to the proposed objectives (NDVI, GRVI). An important factor is the selection of the study area from the perspective of the working surface and the degree of coverage with vegetation or anthropogenic elements as in our examples. Compared to other classic ways of obtaining data through remote sensing, these methods significantly reduce the costs of data collection and operation while minimizing risks in hard-to-reach areas.

The three-dimensional data has a centrimetric accuracy, while the quality of the UAV means can result in an increase in accuracy and a reduction in processing time. For areas with wide extensions, satellite data can be used, which, however, sometimes provides a high degree of generalization. The quantifiable character behind these data obtained by photogrammetry can be the basis of comparative analyzes for various points of interest in the mountain area.

The described methodology is based on the technique of using a drone (UAV) to capture images and process them in order to obtain a numerical model. This model has a much better resolution compared to a photogrammetric model, available at a resolution of 5 m, compared to a result of 2 cm by using the drone.

Their preparation implies the chance to extend the analysis over a long period, at well-stable time intervals, for the areas of interest compared to the existing historical data.

The applicability of the method is given by the "Difference of DEMs" technique, which provides a perspective on the interaction between relief forms and dynamic processes in the area. The reliability of the method is provided by the level of accuracy along with the density of the survey points.

The application of remote sensing techniques (as in or examples) in mountain areas is an important step towards the realization of a generous mountain geographic database. This can facilitate various study methods in a vast territory, such as mountainous one, where the accessibility presents major difficulties due to the morphology of the relief.

ACKNOWLEDGEMENT

This article reflected the work and unjustly broken aspirations in the last months of life of our colleague and friend Stoilov-Linu Valeriu †. May the post mortem publication of this material remind us all of the fragility of life in all its forms. Rest in peace!

REFERENCES

Baltsavias E.P. 1999. Airborne laser scanning: existing systems and firms and other resources, ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing No.54, pp.164–198.

Bergen K., Colwell J., Sapio F. 2000. Remote sensing and forestry: Collaborative implementation for a new century of forest information solutions. Journal of forestry, 98(6), 4–9.

Carabassa V., Montero P., Alcañiz J.M., Padró J.C. 2021. Soil erosion monitoring in quarry restoration using drones. Minerals, 11(9), 949.

Guillaume A.S., Leempoel K., Rochat E., Rogivue A., Kasser M., Gugerli F., Joost S. 2021. Multiscale very high resolution topographic models in alpine ecology: Pros and cons of airborne lidar and drone-based stereo-photogrammetry technologies. Remote Sensing, 13(8), 1588.

Kucharczyk M., Hugenholtz C.H. 2021. Remote sensing of natural hazard-related disasters with small drones: Global trends, biases, and research opportunities. Remote Sensing of Environment, 264, 112577.

Lane S.N., Widdison P.E., Thomas R.E., Ashworth P.J., Best J.L., Lunt I.A., Sambrook Smith G.H., Simpson C.J. 2010. Quantification of braided river channel change using archival digital image analysis. Earth Surface Processes and Landforms 35: 971–985.

Sze LT., Cheaw W.G., Ahmad Z.A., Ling .CA., Chet K.V., Lateh H., Bayuaji L. 2015. High resolution DEM generation using small drone for interferometry SAR. In 2015 International Conference on Space Science and Communication (IconSpace) (pp. 366–369). IEEE.

Negrea B.M., Stoilov-Linu V., Pop C-E., Deák G., Crăciun N., Făgăraş M.M. 2022. Expansion of the Invasive Plant Species Reynoutria japonica Houtt in the Upper Bistrita Mountain River Basin with a Calculus on the Productive Potential of a Mountain Meadow, Sustainability 2022, 14, 5737. https://doi.org/10.3390/su14095737

Stoilov-Linu V., Niculiță M., Dumitriu D. 2020. The bankfull discharge of a mountainous anthropized river: How relevant is for the channel geomorphology?, In 20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference-SGEM 2020 (pp. 87–94). DOI:10.5593/sgem 2020V/1.3/s02.11

Wehr A., Lohr U. 1999. Airborne laser scanning – an introduction and overview, ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing No.54, pp.68–82

Williams R. 2012. DEMs of difference. Geomorphological Techniques, 2(3.2).

European Space Agency (ESA). 2022, https://earth.esa.int/eogateway/missions/landsat

www.dji.com. 2022. Phantom 4 User Manual 2017.07, accesat 05.08.2022 https://dl.djicdn.com/downloads/phantom_4/20170706/Phantom_4_User_Manual_v1.6.pdf

Publicație a Centrului de Economie Montană / Institutul Național de Cercetări Economice „Costin C. Kirițescu” – INCE / Academia Română

Jurnalul de Montanologie

CUPRINS

CONȚINUTUL DE QUERCETINĂ ȘI RUTOZIDĂ AL UNOR EXTRACTE GEMOTERAPICE DIN MUGURI DE *BETULA* SP, DIN REGIUNI MONTANE

Neli-Kinga OLAH [1,2], **Viviane Beatrice BOTA** [4,6], **Ramona Flavia BURTESCU** [2], **Elisabeta CHIȘE** [1], **Timea BAB** [2,3], **Daniela HANGANU** [3], **Simona MIREL** [3], **Maria JOLJI** [5], **Melinda HÉJJA** [5], **Endre MÁTHÉ** [4,5], **Violeta TURCUȘ** [4,6]*

[1] Departamentul de Chimie Farmaceutică și Farmacie Industrială, Facultatea de Farmacie. Universitatea de Vest "Vasile Goldiş" din Arad, Liviu Rebreanu nr. 86, 310414, Arad, Romania

[2] SC PlantExtrakt SRL, Rădaia,Cluj, 407059, Romania

[3] Departamentul de Farmacognozie, Universitatea de Medicină și Farmacie "Iuliu Hațieganu", Victor Babeş nr. 8, 400010, Cluj-Napoca, Romania

[4] Departamentul de Biologie şi Ştiinţe ale Vieţii, Facultatea de Medicină. Universitatea de Vest "Vasile Goldiş" din Arad, Liviu Rebreanu nr. 86, 310414, Arad, Romania

[5] Institutul de Nutriție, Universitatea din Debrecen, H-4032, Hungary

[6] Departamentul de Mediu, Schimbări Climatice și Legislație Montană, Institutul Național de Cercetări Economice "Costin C. Kirițescu"/Centrul de Economie Montană CE-MONT, Petreni nr. 49, 725700, Vatra Dornei, Romania

* Autor corespondent: *violeta_buruiana@yahoo.com*

Rezumat

Quercetina este unul dintre cei mai răspândiți polifenoli la nivel mondial, numit după pădurea de stejar – quercetum. Este considerat unul dintre cei mai puternici antioxidanți datorită celor cinci grupe fenolice, respectiv a ciclului γ-pironei. Acest flavonoid și derivații săi glicozilați ca rutozida, hiperozida, quercitrina sau izo-quercitrina sunt prezenți și în extractele obținute din mugurii diferitelor specii de Betula, extracte care sunt instrumente terapeutice pentru noua ramură a fitoterapiei numită gemoterapie sau meristemoterapie. În contextul pandemiei, quercetina și derivații săi sunt utilizați cu succes pentru a ameliora efectele secundare sau tardive ale infecției SarsCov-2. Studiul nostru a vizat extractele din muguri de mesteacăn alb (*Betula pubescens*) și de mesteacăn argintiu (*Betula pendula*) din regiunile montane. Quercetina și rutozida au fost separate, identificate și cuantificate prin HPLC. Flavonoidele totale au fost determinate prin metode spectrale. Extractul gemoterapic cu cel mai mare conținut de quercetină este obținut din mugurii de mesteacăn alb. Datorită conținutului bogat în quercetină, aceste extracte pot fi propuse pentru tratamentul complementar al infecțiilor SarsCov-2 și al simptomelor post-COVID.

Cuvinte cheie: Quercetină; rutozidă; gemoterapie; HPLC; muguri de mesteacăn alb; muguri de mesteacăn argintiu; infecție SarsCov-2.

INTRODUCERE

Quercetina este un flavonol important, din clasa flavonoidelor, fiind un polifenol cunoscut încă din 1857, când i-a fost dat numele după denumirea latină a pădurii de stejar, quercetum. De atunci este unul dintre cei mai studiați flavonoizi, fiind răspândit în tot regnul vegetal, de la frunze la fructe, semințe etc. (D'Andrea, 2015; Kim și Park, 2018).

În acest timp, studiile au demonstrat că acest flavonoid are o importantă valoare terapeutică. Ca polifenol posedă un potențial antioxidant ridicat care se realizează prin diferite mecanisme de acțiune. Quercetina poate fi oxidată de radicalii liberi, stabilizând

ROS și RNS, ceea ce duce la o reactivitate radicală redusă (Nijveldt et al., 2001; Kim și Park, 2018).

Datorită potențialului antioxidant, quercetina are efecte benefice asupra diferitelor sisteme și aparate ale organismului. Ea reduce stresul oxidativ indus în diabetul zaharat, în cancer, la nivelul endoteliului și are efecte anti-îmbătrânire și hepatoprotectoare [1–5]. (Nijveldt et al., 2001; D'Andrea, 2015; Kim și Park, 2018; Batiha et al., 2020; Dengyu et al., 2020).

Quercetina, pe lângă potențialul său antioxidant ridicat, prezintă, de asemenea, efecte antiinflamatorii, cardioprotectoare și neuroprotectoare (David et al., 2016).

Aceeași quercetină a fost, de asemenea, susținută a fi responsabilă și de efectele antivirale și antimicrobiene. Formularea cu quercetină s-a dovedit a fi puternică împotriva hepatitei C, a gripei A și a altor virusuri specifice care atacă sistemul respirator (Qiu et al., 2016; Weinjiao et al., 2016). Quercetina este luptă, de asemenea, împotriva infecțiilor cu *E. coli*, *Salmonella enterica* sau *Listeria monocytogenes* prezentând un efect bacteriostatic (Maalik et al., 2014). Quercetina promovează imunitatea prin reglarea directă a proprietăților funcționale de bază ale celulelor imunitare (Li et al., 2016).

Studiile au demonstrat că rutozida, izoquercetina sau quercitrina au o absorbție și o biodisponibilitate mai bune decât forma de aglicon a quercetinei, prezentând în organism efectele biologice ale agliconului (Kasikci et al., 2016; Li et al., 2016; Almeida et al., 2018; Li et al., 2021).

Quercetina a fost implicată recent ca un potențial instrument terapeutic în prevenirea și ameliorarea diferitelor simptome care apar în timpul și după infecțiile SarsCov2. Un studiu clinic recent efectuat în Italia a arătat că pacienții tratați cu un preparat de quercetină au trecut mai ușor și mai rapid prin infecție, reducând timpul de conversie a testelor de la pozitiv la negativ și, în același timp, reducând severitatea simptomelor (Aucoin et al., 2020; Di Pierro et al., 2021).

Toate aceste rezultate referitoare la quercetină și la derivații săi indică faptul că sursele naturale ale acestor compuși sunt foarte valoroase în prezent. Acesta a fost scopul pentru care am analizat o serie de extracte speciale din muguri de mesteacăn pentru a le evalua din punctul de vedere al conținutului în quercetină și derivații săi.

Gemoterapia este numele unei noi ramuri de fitoterapie care utilizează doar acele părți de plante care conțin în principal țesuturi nediferențiate, meristematice, cu un potențial terapeutic mai mare datorită profilului fitochimic diferit în comparație cu părțile adulte ale plantelor utilizate de fitoterapia clasică. Extractele folosite în gemoterapie sunt obținute din muguri proaspeți și lăstari tineri, recoltați într-un moment foarte bine definit al dezvoltării lor, pentru un efect biologic optim la nivel profund, molecular, dar și blând și natural. Aceste părți tinere ale plantelor sunt bogate în metaboliți primari, dar și în metaboli secundari și, în principal, în polifenoli (Tetau, 1998; Ledoux și Gueniot, 2014; Pitera di Clima și Nicoletti, 2018). Studiile privind profilul fitochimic al acestor extracte sunt aproape absente din literatura științifică specifică. Dovezile științifice ale mecanismului de acțiune, respectiv ale efectelor biologice ale acestor extracte lipsesc, de asemenea, în mare parte.

Scopul acestui studiu a fost de a demonstra că extractele gemoterapice din diferite specii de mesteacăn pot fi utilizate pentru a îmbunătăți simptomele diferitelor boli ale sistemului respirator datorită conținutului lor în quercetină și derivați de quercetină, fiind valoroase în convalescența după sau prevenirea complicațiilor în cazul infecției cu SarsCov2. Prin acest studiu dorim să contribuim și la o mai bună valorificare a speciilor implicate, folosind și alte materiale vegetale decât cele studiate până în acest moment.

MATERIALE ȘI METODOLOGIA DE CERCETARE

a. Materialul vegetal și modul de preparare a extractelor gemoterapice utilizate în studiu

În acest studiu au fost folosite extracte preparate de PlantExtrakt SRL, Rădaia, Cluj, România (www.plantextrakt.ro; contact@plantextrakt.ro). S-au folosit extracte din muguri de mesteacăn alb și argintiu. Materialele vegetale au fost recoltate din flora spontană din munții de lângă Cluj, România, în februarie 2020. Din toate materialele vegetale au fost prelevate probe pentru identificare, realizată în laboratorul de control al calității al companiei PlantExtrakt. Pentru fiecare specie au fost păstrate exemplare voucher în ierbarul companiei.

Extractele au fost preparate în conformitate cu Farmacopeea Franceză și Farmacopeea Europeană într-un amestec de etanol 96% vol. și glicerol 100% (1:1) (Pharmacopee Francaise ed. 11, 2020; Farmacopeea Europeană, ed. 11, 2023). Materia primă vegetală a fost prelucrată în stare proaspătă, mai întâi tăiată, apoi amestecată cu solventul folosind un raport de 1:20, materie vegetală–solvent. Extracția s-a realizat prin macerare la rece, prin amestecarea periodică a amestecului de materie vegetală cu solventul. După 20 de zile, lichidul a fost decantat, iar materialul vegetal a fost presat la o presiune de maximum 400 atm. Lichidele de extracție au fost amestecate, iar aceste soluții finale reprezintă extractele gemoterapice.

Solvenții utilizați pentru extracție sunt de calitate farmaceutică, achiziționați de la SC Coman Prod SRL, Ilfov, România și Spiga Nord, Italia. Colectarea materialelor vegetale s-a făcut în conformitate cu Bunele Practici Agricole de Colectare, ținând cont de păstrarea biodiversității și sub certificare Eco Ro-008.

b. Determinarea conținutului de flavonoide totale prin metoda spectrofotometrică UV-Vis

Determinarea flavonoidelor totale a fost efectuată conform Farmacopeei Române, ediția a X-a (1993). Determinările au fost efectuate pe un spectrofotometru Cintra 101 (GBC, Australia). La alicote de 1 ml din fiecare extract s-au adăugat 3 ml de soluție de clorură de aluminiu 2,5% și 5 ml de soluție de acetat de sodiu 10%. Amestecurile au fost diluate la 25 ml cu metanol. Soluțiile martor au fost preparate în mod identic, folosind 8 ml de apă în locul soluțiilor de clorură de aluminiu și acetat de sodiu. În același mod, au fost preparate și soluțiile standard care conțin 2–25 ug/ml de quercetină. Aceste soluții au fost utilizate pentru a construi curba de calibrare care are un factor de corelație de 0,9997 și o limită de cuantificare de 1,47 ug/ml. Toate determinările au fost efectuate în triplu exemplar, iar pentru statistica datelor s-a utilizat programul Excel de la Microsoft Office. Toți reactivii au fost de calitate analitică și au fost achiziționați de la Merck, Germania. Standardul quercetină a fost obținut de la Phytolab, Germania.

c. Determinarea quercetinei și derivaților săi prin metoda HPLC

Determinarea flavonoidelor individuale a fost efectuată prin cromatografie lichidă cu ajutorul unui aparat HPLC Shimadzu Nexera-I. Separarea a fost efectuată pe o coloană Luna C18, silicagel-C18 150 x 4,6 mm x 3 μm, utilizând un gradient de eluție cu un amestec de soluție de acid formic 0,1% cu pH corectat la 2,5 și metanol. Compoziția fazei mobile variază de la 5% metanol la 25% în primele 3 minute, apoi la 37% până în minutul 9, la 54% până

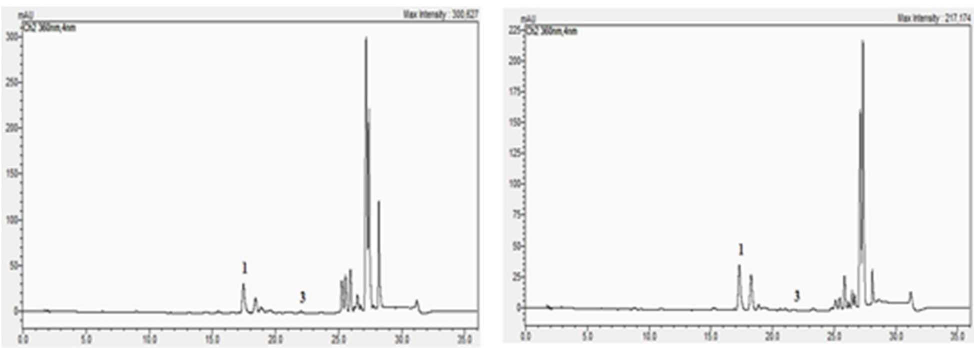
în minutul 18 și la 95% până în minutul 26. Compoziția fazei mobile a fost menținută timp de 4 minute și apoi s-a ajuns la 5% metanol până la sfârșitul analizei (minutul 35). Separarea a fost efectuată folosind un debit de 0,5 ml/minut. Din fiecare extract diluat 1 la 10 cu metanol s-au injectat 10 ul. Pentru detectare, s-a utilizat un spectrofotometru DAD care a înregistrat toate datele în intervalul 190–660 nm. Cromatograma pentru identificarea și cuantificarea flavonoidelor a fost înregistrată la 360 nm. Ca etaloane au fost utilizate quercetina, hiperozida și rutozida. Datele curbei de calibrare pentru toate aceste flavonoide sunt prezentate în Tabelul 1. Toate determinările au fost efectuate în triplu exemplar, iar datele au fost analizate cu ajutorul programului Excel din pachetul Microsoft Office (Criste et al., 2020). Toți solvenții au fost de calitate HPLC, achiziționați de la Merck, Germania, iar standardele de la Phytolab, Germania.

Tabelul 1. Datele curbelor de calibrare

Standarde	Interval de concentrație, ug/ml	Ecuația curbei de calibrare	Factorul de corelare R^2	Limita de detecție, ug/ml	Limita de cuantificare, ug/ml
Quercetină	90–650	A = 35376*c-95138	0,9995	10,8	16,1
Hperozidă	60–510	A = 35253*c-185515	0,9979	10,5	21,0
Rutozidă	60–510	A = 34187*c+67369	0,9985	2	7,9

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Cromatogramele extractelor înregistrate la 360 nm sunt prezentate în Figura 1. În condițiile cromatografice utilizate, flavonoidele sunt separate după minutul 10. Derivații de quercetină sunt separați între minutele 14 și 22, prima dată glicozidele, iar ultima dată este aglicea de quercetină. Se poate observa prezența quercetinei în ambele extracte, este însoțită de rutoside. Hiperosida nu a putut fi identificată. Identificarea s-a bazat pe compararea timpilor de retenție și a spectrelor UV-Vis forma și absorbanțele maxime între standardele și compușii separați din extracte. Datele de cuantificare sunt prezentate în Tabelul 2.



a) **b)**

Figura 1. Cromatogramele HPLC ale extractelor de muguri obținute din (a) mesteacăn alb; (b) mesteacăn argintiu. 1 = rutozidă (17,4 min; 257 și 356 nm); 3 = quercetină (22 min; 255 și 371 nm)

Tabelul 2.
Rezultatele de cuantificare obținute pentru extractele gemoterapice studiate prin HPLC

Extracte din	Quercetină, ug/ml	Rutozidă, ug/ml	Totalul de favonoide exprimate în quercetină, mg/ml
Muguri de mesteacăn alb	37,80 ±0,017	119,90±0,084	1,20±0,095
Muguri de mesteacăn argintiu	30,95 ±0,011	123,90±0,084	0,94±0,088

Notă: Valorile reprezintă media ± a deviațiilor standard a trei măsurători independente.

Rezultatele arată că cel mai mare conținut de quercetină se regăsește în extractul din muguri de mesteacăn alb. Extractele gemoterapice studiate conțin, de asemenea, rutosid într-o cantitate mult mai mare, de aproximativ 3 ori mai mult în extractul de muguri de mesteacăn alb și de 4 ori mai mult în extractul de muguri de mesteacăn argintiu. Extractul de muguri de mesteacăn alb are cel mai mare conținut de flavonoide totale. Dacă calculăm procentul de quercetină din cantitatea totală de flavonoide, putem observa că în extractul de muguri de mesteacăn alb acesta reprezintă 3,15%, iar în extractul de muguri de mesteacăn argintiu 3,29%, ceea ce înseamnă că ambele specii au un conținut similar de quercetină.

Literatura științifică este foarte săracă în ceea ce privește compoziția fitochimică a extractelor gemoterapice care au fost introduse în uz mai frecvent în ultimii 40 de ani. Din acest motiv, este foarte dificil să comparăm rezultatele noastre cu cele ale altor cercetători. Rezultatele, ale acestor extracte speciale sunt publicate pentru prima dată, din câte putem observa în bazele de date științifice. În ciuda acestui fapt, încercăm să comparăm aceste rezultate cu cele obținute pentru frunze sau alte materiale vegetale din speciile studiate.

Extractele de muguri de *Betula* spp. conțin cel mai mare conținut total de flavonoide, având 10–13% rutoside, dar și quercetina liberă este bine reprezentată. Frunzele diferitelor specii de mesteacăn au fost studiate pe larg. Un studiu recent a evaluat variația conținutului de polifenoli din frunzele și mugurii diferitelor specii de Betula din Estonia, relevând că mugurii conțin cantități mai mici de flavonoide în comparație cu frunzele. În acest studiu au fost identificate în frunze quercetină și derivați ai quercetinei, cum ar fi hiperozida, quercitrina etc. (Raal et al., 2015). Un alt studiu a putut identifica fracțiuni ale mugurilor de *Betula pubescens* care conțin flavonoide (Isidorov et al., 2021).

În cele din urmă, putem concluziona că referințele relativ puține care au fost găsite confirmă rezultatele noastre conform cărora mugurii speciilor de mesteacăn studiate sunt surse valoroase de quercetină și derivați ai acesteia.

Conform observațiilor medicilor, extractele de gemoterapie din mesteacăn pot fi folosite în recuperarea bolilor sistemului respirator. Cele două extracte din muguri de mesteacăn (*Betula pendula* Roth. și *Betula pubescens* Ehrh.) au efecte antiinflamatoare și detoxifiante, fiind indicate în prevenirea recidivelor de traheobronșită. Observațiile clinice menționate mai sus ar putea fi legate de flavonoide, deoarece prezența quercetinei în ambele extracte gemoterapice studiate, ar putea fi, printre altele, adjuvanți valoroși în reducerea riscului de infecție, precum și a complicațiilor în cazul infecțiilor sau în ameliorarea patologiilor după infecția cu virusul SarsCoV2.

CONCLUZII

Studiul de față a demonstrat că extractele gemoterapice de mesteacăn studiate conțin flavonoide valoroase din punct de vedere terapeutic. Împreună cu observațiile clinice deja existente, aceste extracte, bazate și pe conținutul lor în quercetină și derivații săi, ar putea fi considerate a fi recomandate pentru prevenirea complicațiilor cauzate de infecțiile virale și, de asemenea, în convalescența după infecția cu SarsCoV2.

CONTRIBUȚIILE AUTORILOR

Conceptualizare, O.N.K., M.E., H.D., T.V.; Verificarea datelor, T.V și M.E.; Analiză formală, H.D. și T.V.; Obținerea finanțării, O.N.K. și T.V.; Cercetări, B.V.B., R.F.B., C.E., B.T., M.S., M.J., H.M.; Metodologie, B.V.B., R.F.B., C.E., B.T., M.S., M.J., H.M; Administrarea proiectului, O.N.K. M.E.; Resurse, B.V.B., R.F.B., C.E., B.T., M.S., M.J., H.M; Software, B.V.B. și R.F.B.; Supraveghere, O.N.K. și T.V.; Validare, M.E.; Vizualizare, H.D.; Redactare – schiță originală, O.N.K., M.E., H.D. T.V.; și Redactare – revizuire și editare, B.V.B.

DECLARAȚIE PRIVIND CONFLICTUL DE INTERESE

Autorii declară că nu există conflicte de interese.

DECLARAȚIA COMISIEI DE EVALUARE INSTITUȚIONALĂ

Nu se aplică.

DECLARAȚIA PRIVIND CONSIMȚĂMÂNTUL INFORMAT

Nu se aplică.

DISPONIBILITATEA DATELOR

Datele care susțin rezultatele acestui studiu sunt disponibile la cerere de la autorul corespondent, T.V.

REFERINȚE

Almeida A.F., Borge G.I.A, Piskula M., Tudose A., Tudoreanu L., Valentova K., Williamson G., Santos C.N. 2018. Bioavailability of quercetin in humans with a focus on individual variation. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, 17, 714–731. http://dx.doi.org/10.1111/1541–4337.12342

Aucoin M., Cooley K., Saunders P.R., Cardozo V., Remy D., Cramer H., Abad C.N., Hannan N. 2020. The effect of quercetin on the prevention or treatment of COVID-19 and other respiratory tract infections in humans: a rapid review. *Advances in integrative medicine*, 7 (4), 247–251. http://dx.doi.org/10.1016/j.aimed.2020.07.007

Batiha G.E.S., Beshbishy A.M., Ikram M., Mulla Z.S., Abd El-Hack M.E., Taha A.E., Algammal A.M., Elewa Y.H.A. 2020. The pharmacological activity, biochemical properties and pharmacokinetics of the major natural polyphenolic flavonoid: quercetin. *Foods*, 9, 374. http://dx.doi.org/10.3390/foods9030374

Criste A., Urcan A.C., Bunea A., Pripon Furtuna F.R., Olah N.K., Madden R.H., Corcionivoschi N. 2020. Phytochemical composition and biological activity of berries and leaves from four Romanian sea buckthorn (*Hippophae rhamnoides* L.) varieties. *Molecules*, 25, 1170. http://dx.doi.org/10.3390/molecules25051170

D'Andrea G. 2015. Quercetin: A flavonol with multifaceted therapeutic applications? *Fitoterapia*, 106, 256–271. http://dx.doi.org/10.216/j.fitote.2015.09.018

David A.V.A, Arulmoli R., Parasuraman S. 2016. Overviews of biological importance of quercetin: a bioactive flavonoid. *Pharmacognosy Reviews*, 10(20), 84–89. http://dx.doi.org/10.4103/0973-7847.194044

Dengyu Y., Tiancheng W., Miao L., Peng L. 2020. Quercetin: its main pharmacological activity and potential application in clinical medicine. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*, 1–13. http://dx.doi.org/10.1155/2020/8825387

Di Pierro F., Iqtadar S., Khan A., Mumtaz S.U., Chaudhry M.M., Bertuccioli A., Derosa G., Maffioli P., Togni S., Riva A., Allegrini P., Khan S. 2021. Potential clinical benefits of quercetin in the early stage of COVID-19: results of a second, pilot, randomized, controlled and open-label clinical trial. *International Journal of General Medicine*, 14, 2807–2816. http://dx.doi.org/10.2147/IJGM.S318949

European Pharmacopoeia 2023. 11th Edition, EDQM,.

Farmacopeea Romana 1993. Ediția a 10-a, Editura Medicala, București, România.

Isidorov V.A., Nazaruk J., Stocki M., Bakier S. 2021. Secondary metabolites of downy birch buds (Betula pubescens Erch.). *A Journal of Biosciences: Zeitschrift für Naturforschung C*. http://dx.doi.org/10.1515/znc-2021–0036

Kasikci M.B., Bagdatlioglu N. 2016. Bioavailability of quercetin. *Current Research in Nutrition and Food Science Journal*, 4, 146–151. http://dx.doi.org/10.12944/CRNFSJ.4.Special-Issue-October.20

Kim J.K., Park S.U. 2018. Quercetin and its role in biological functions: an updated review. *EXCLI Journal*, 17, 856–863. http://dx.doi.org/10.17179/excli2018-1538

Ledoux F., Gueniot G. 2014. La phytoembryotherapie, l'embryon de la gemmotherapie; Editions Amyris SPRL, Bruxelles, Belgium.

Li H., Li M., Fu J., Ao H., Wang W., Wang X. 2021. Enhancement of oral bioavailability of quercetin by metabolic inhibitory nanosuspensions compared to conventional nanosuspensions. *Drug Delivery*, 28 (1), 1226–1236. http://dx.doi.org/10.1080/10717544.2021.1927244

Li Y., Yao J., Han C., Yang X., Tabassum Chaudhry M., Wang S., Liu H., Yin Y. Quercetin, inflammation and immunity. Nutrients 2016, 8, 167. http://dx.doi.org/10.3390/nu8030167

Maalik A., Khan F.A., Mumtaz A., Mehmood A., Azhar S., Atif M., Karim S., Altaf Y., Tariq I. 2014. Pharmacological applications of quercetin and its derivatives: a short review. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 13 (9), 1561–1566. http://dx.doi.org/10.4314/tjpr.v13i9.26

Nijveldt R.J., Van Nood E., Van Hoorn D.E.C., Boelens P.G., Van Norren K., Van Leeuwen P.A.M. 2001. Flavonoids: a review of probable mechanism of action and potential applications. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 74, 418–425. http://dx.doi.org/10.1093/ajcn/74.4.418

Pharmacopee Francaise 2020. 11th Edition, https://ansm.sante.fr/pharmacopee/preparations-homeopathiques-anglais

Pitera di Clima F., Nicoletti M. 2018. Gemmoterapia. Fondamenti scientifici della moderna meristemoterapia. 2nd ed.; Nuova Ipsa Editore srl, Palermo, Italy.

Qiu X., Kroeker A., He S., Kozak R., Audet J., Mbikay M., Chretien M. 2016. Prophylactic efficacy of quercetin 3-b-O-D-glucoside against Ebola virus infection, *Antimicrobial Agents and Chemotherapy*, 60 (9), 5182–5188. http://dx.doi.org/10.1128/AAC.00307-16

Raal A, Boikova T, Pussa T. 2015. Content and dynamics of polyphenols in Betula spp. leaves naturally growing in Estonia. *Records of Natural Products*, 9 (1), 41–48.

Tetau M. 1998. Gemmotherapy, a clinical guide. 2nd ed.; Editions du Detail Inc., Paris, France,.

Weinjiao W., Richan L., Xianglian L., Jian H., Shibo J., Shuwen L., Jie Y. 2016. Quercetin as an antiviral agent inhibits influenza A virus (IAV) entry. *Viruses*, 8, 6. http://dx.doi.org/10.3390/v8010006

IMPACTUL DIMENSIUNII PARTICULEI, DOZEI ȘI SOIULUI DE SEMINȚE DE STRUGURI ASUPRA VÂSCOZITĂȚII COMPLEXE A ALUATULUI

Mădălina UNGUREANU-IUGA [1,2], **Costel MIRONEASA** [3], **Silvia MIRONEASA** [4*]

[1] Institutul Național de Cercetări Economice „Costin C. Kirițescu", Centrul de Economie Montană CE-MONT, Petreni nr. 49, 725700, Vatra Dornei, România
[2] Centru integrat de cercetare, dezvoltare și inovare pentru Materiale Avansate, Nanotehnologii și Sisteme Distribuite de fabricație și control, Universitatea „Ștefan cel Mare" din Suceava, str. Universității, nr. 13, 720229 Suceava, România
[3] Facultatea de Inginerie Mecanică, Autovehicule și Robotică, Universitatea „Ștefan cel Mare" din Suceava, str. Universității, nr. 13, 720229 Suceava, România
[4] Facultatea de Inginerie Alimentară, Universitatea „Ștefan cel Mare" din Suceava, str. Universității, nr. 13, 720229 Suceava, România

* Autor corespondent: *silviam@fia.usv.ro*

Rezumat

Semințele de struguri sunt o sursă excelentă de compuși bioactivi și pot fi valorificate pentru a obține produse de panificație fortifiate. Cantitatea mare de fibre din semințele de struguri are o influență importantă asupra comportamentului reologic al aluatului. Scopul acestui studiu a fost de a evalua efectele mărimii particulelor, nivelului de adaos și soiului de semințe de struguri (GSF) asupra proprietăților vâscoelastice ale aluatului din făină albă de grâu. Vâscozitatea complexă a fost studiată în regiunea vâscoelastică liniară prin variația frecvenței și a temperaturii. Analiza de varianță (ANOVA) a fost utilizată pentru a identifica dacă există diferențe semnificative, iar comparația între probe a fost realizată utilizând testul post-hoc cu cea mai mică diferență semnificativă (LSD). Rezultatele au arătat că GSF a influențat comportamentul vâscoelastic al aluatului în funcție de soi, nivelul de adaos și dimensiunea particulelor. Aceste constatări ar putea fi de interes pentru industria produselor de panificație preocupată de dezvoltarea de produse funcționale inovative și pentru consumatorii interesați de o dietă sănătoasă.

Cuvinte cheie: semințe de struguri, făină de grâu, vâscozitate complexă, dimensiunea particulelor, nivel de adaos, varietate

INTRODUCERE

Făina din semințe de struguri poate fi considerată un ingredient funcțional care poate fi inclus în produse de panificație precum pâinea. Pâinea este un produs prezent în dieta umană din întreaga lume din cele mai vechi timpuri. Unul dintre principalele avantaje ale încorporării făinii de semințe de struguri în produsele alimentare este dat de compoziția chimică a acestui produs secundar care este bogat în acizi grași valoroși, fibre și compuși fenolici (Aghamirzaei et al. 2015) ce pot îmbunătăți produsul de bază.

Ingredientele bogate în fibre au o influență semnificativă asupra reologiei aluatului, în special datorită interacțiunilor cu ceilalți constituenți ai aluatului din făină de grâu. Acest efect se manifestă în principal în matricea de gluten și face vizibile diferențe reologice ale acestor aluaturi îmbogățite în timpul fazelor de procesare. Adăugarea unui ingredient cu o cantitate mare de fibre face ca aluatul din făină de grâu să fie mai puternic și elastic, astfel

încât comportamentul său reologic devine mai aproape de solid. Aceste modificări sunt direct influențate de sursa ingredientului, dimensiunea particulelor și doză (Mis 2011). Matricea care conține apă, amidon și gluten este considerată a fi un sistem biopolimer vâscoelastic cu comportament reologic între solid și lichid (Fadda et al. 2010).

Reometrele sunt potrivite pentru a descrie comportamentul reologic al aluatului îmbogățit cu semințe de struguri. Principiul său de funcționare include determinarea relației dintre solicitare, tensiune și timp. Modificările structurale ale aluatului sunt cel mai bine evaluate folosind testul dinamic oscilatoriu. Bucățile de aluat sunt expuse unei tensiuni sau solicitări cu variații sinusoidale. Deoarece deformarea și solicitarea aplicate sunt mici și măsurătorile sunt efectuate în regiunea vâscoelastică liniară, structura probei nu este deteriorată (Mis 2011).

Scopul acestei cercetări a fost de a determina comportamentul vâscoelastic al probelor de aluat îmbogățit cu făină de semințe de struguri din două soiuri la diferite dimensiuni și doze ale particulelor. Aceste informații pot fi folosite de procesatori pentru a estima calitatea pâinii îmbogățite.

MATERIALE ȘI METODOLOGIA DE CERCETARE

In acest studiu s-a folosit faină de grâu de tip 550 (recolta 2016) de la S.C.Dizing S.R.L. (Brusturi, Neamț, România) și semințe de struguri din tescovină de struguri roșie și albă din Jarișea, ecosistemul Odobești. Semințele de struguri au fost separate manual de tescovina uscată și apoi au fost măcinate într-un blender. Pentru a obține făină de semințe de struguri (GSF) cu diferite dimensiuni ale particulelor (mare, L > 500 µm, medie, 200 µm < M < 500 µm și mică S < 200 µm), acestea au fost cernute cu ajutorul unui sistem vibrator de cernere, Retsch Vibratory Sieve Shaker AS 200 (Haan, Germania).

Parametrii reologici dinamici au fost analizați prin utilizarea unui reometru MARS 40 (Thermo-Haake, Karlsruhe, Germania) care are plăci paralele de titan (diametru 40 mm). Bucățile de aluat au fost așezate pe sistemul de măsurare la un spațiu de 3 mm și lăsate timp de 5 minute să se odihnească, timp ales în funcție de testele anterioare de verificare a regiunii vâscoelastice liniare. Pe marginea expusă a probelor a fost aplicat un strat de vaselină pentru a evita pierderile de umiditate în timpul analizei. Vâscozitatea complexă η* a probelor de aluat (ecuația 1) a fost evaluată prin variația frecvenței de la 1 la 20 Hz în regiunea vâscoelastică liniară. De asemenea, au fost aplicate teste de evaluare a comportamentului la încălzire la o creștere a temperaturii de 4,0 ± 0,1 °C pe minut de la 20 la 100 °C. S-a măsurat vâscozitatea complexă η* la temperaturile de gelatinizare inițială (T0) și finală (T1). Vâscozitatea complexă (η*) este exprimată în Pa·s.

$$\eta^*(\omega) = (G'^2 + G''^2)^{1/2} / \omega \qquad (1)$$

unde G' este modulul de elasticitate, G" modulul de vâscozitate, ω frecvența în rad/s; ω = 2 π · f, unde f este frecvența exprimată în Hz (Shchipunov et al. 2010).

Analiza statistică a datelor experimentale a fost efectuată prin Analiza de varianță (ANOVA) utilizând versiunea de încercare a programului SPSS. Dacă ANOVA a dovedit că există diferențe semnificative la nivelul de semnificație de 0,05 între probe, s-a aplicat testul post-hoc de comparație LSD (< 0,05) pentru a evalua diferențele statistice între valorile medii ale parametrilor.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Spectrele mecanice obținute oferă informații despre efectele adăugării GSF în aluatul din făină de grâu asupra vâscozității complexe a aluatului. Testul ANOVA (Tabelul 1) a arătat că soiul de GSF a influențat semnificativ ($p < 0,05$) vâscozitatea complexă la 1 Hz, vâscozitatea complexă la temperatura inițială de gelatinizare și vâscozitatea complexă la temperatura finală de gelatinizare. Doza de adaos are efect asupra vâscozității complexe la 1 Hz, vâscozității complexe la temperatura inițială de gelatinizare ($p < 0,05$), dar nu este afectată vâscozitatea complexă la temperatura finală de gelatinizare ($p > 0,05$). Interacțiunea dintre cei doi factori influențează semnificativ ($p < 0,05$) vâscozitatea măsurată în toate cele trei cazuri.

Tabelul 1. Rezultatele ANOVA unifactorială pentru compararea mediilor vâsozității

Sursa	Suma pătratelor	df	Media pătratică	F	*p*
Vâscozitatea complexă la 1 Hz					
Intercept	1893446997,042	1	1893446997,042	609,235	0,000
Tip GS	184576427,042	1	184576427,042	59,389	0,000
Doză	117789013,792	3	39263004,597	12,633	0,000
Tip GS * Doză	85675075,125	3	28558358,375	9,189	0,001
Vâscozitatea complexă la temperatura inițială de gelatinizare T0					
Intercept	380511957,042	1	380511957,042	404,241	0,000
Tip GS	30134727,042	1	30134727,042	32,014	0,000
Doză	10851540,792	3	3617180,264	3,843	0,030
Tip GS * Doză	8525852,125	3	2841950,708	3,019	0,061
Vâscozitatea complexă la temperatura finală de gelatinizare T1					
Intercept	20421917004,167	1	20421917004,167	834,277	0,000
Tip GS	888531704,167	1	888531704,167	36,298	0,000
Doză	63548245,833	3	21182748,611	0,865	ns
Tip GS * Doză	580789412,500	3	193596470,833	7,909	0,002

ns – nesemnificativ, GS – semințe de struguri

Vâscozitatea complexă (η^*) a scăzut cu diminuarea frecvenței în cazul tuturor probelor studiate. După cum se ofservă în Fig. 1 (a, b, c, d), vâscozitatea complexă a probelor cu 3, 5, 7 și 9% GSF din soiul de struguri albi a fost mai mare decât cea a probei martor. În toate cazurile, cea mai scăzută influență a fost înregistrată pentru dimensiunea particulelor mari (L), în timp ce dimensiunea particulelor medii (M) a influențat cel mai mult vâscozitatea complexă a aluatului cu 3, 7 și 9% GSF. La o doză de 5% GSF, dimensiunea particulelor mici (S) a avut cea mai mare influență asupra comportamentului vâscoelastic al aluatului (Fig. 1b). Rezultatele sunt în concordanță cu cele obținute de Berland și Launay (1995) pentru aluatul din făină de grâu. Semințele de struguri sunt bogate în polifenoli și acizi grași care pot afecta structura polimerică a glutenului, ceea ce determină formarea unor complexe lipoproteice care pot modifica comportamentul reologic al aluatului (Valková et al. 2020). Polifenolii din semințele de struguri pot interacționa cu proteinele prin formarea de legături

covalente și necovalente care vor produce modificări în structura secundară și terțiară a proteinelor (Xu et al. 2019).

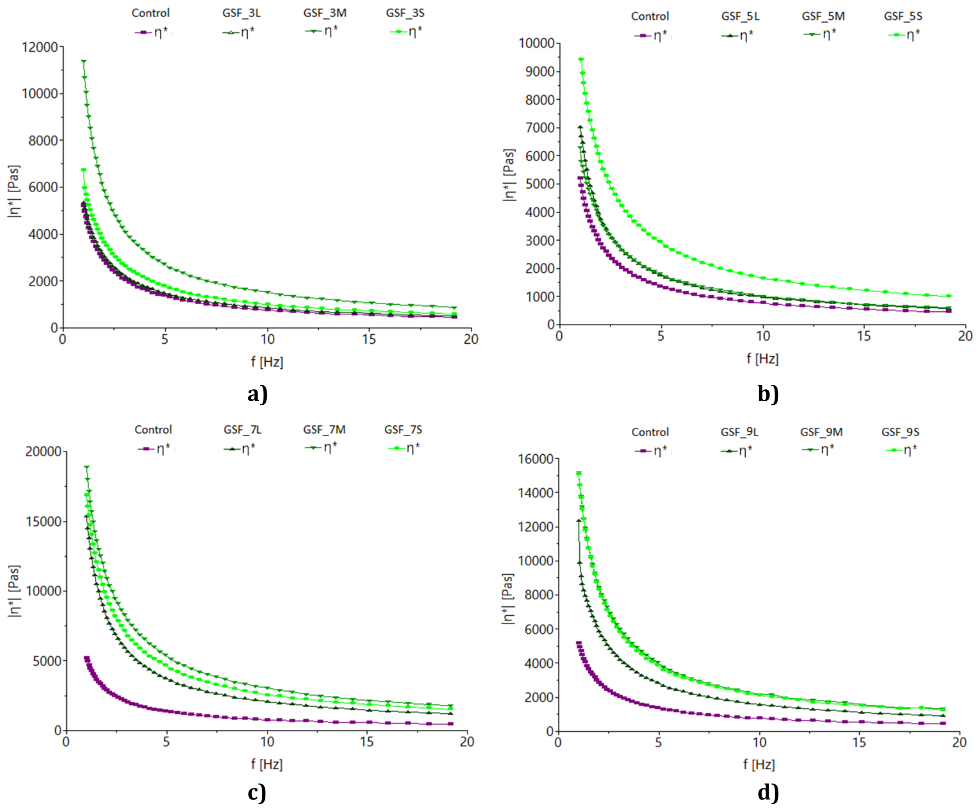
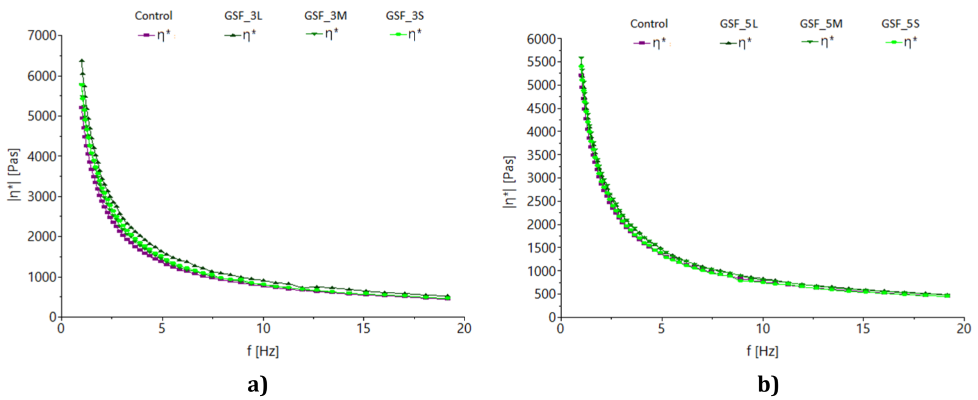
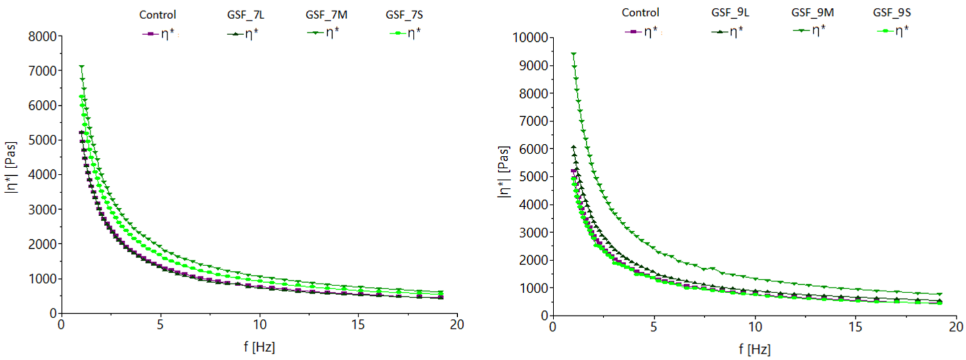


Fig. 1. Variația vâscozității complexe η* cu frecvența pentru aluat cu:
a) 3% GSF alb, b) 5% GSF alb, c) 7% GSF alb, d) 9% GSF alb

Influența GSF din soiul de struguri roșii asupra comportamentului vâscoelastic al aluatului din făină de grâu este prezentată în Fig. 2 (a, b, c, d).





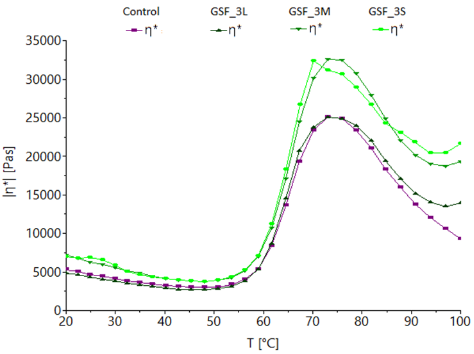
c) **d)**

Fig. 2. Variația vâscozității complexe η* cu frecvența pentru aluat cu:
a) 3% GSF roșu, b) 5% GSF roșu, c) 7% GSF roșu, d) 9% GSF roșu

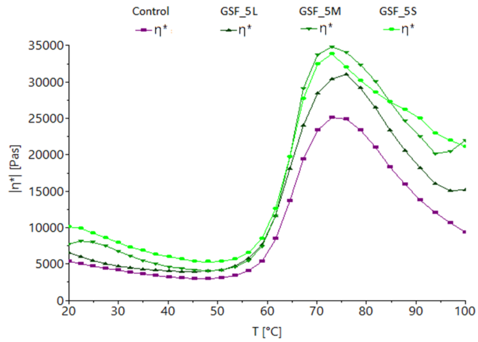
Vâscozitatea complexă a probelor de aluat din făină de grâu cu GSF din soiul de struguri roșii nu a fost puternic afectată de doză și dimensiunea particulelor în comparație cu proba martor, cu excepția dimensiunii particulelor medii la doza de 9% (Fig. 2 d). La un adaos de 7% GSF, vâscozitatea complexă a fost influențată de dimensiunea particulelor medii și mici mai mult decât la 3 și 5% (Fig. 2c). Rezultatele sunt similare cu cele prezentate de literatură (Berland și Launay 1995). Diferențele față de aluatul cu GSF din soiul de struguri albi ar putea fi legate de compoziția chimică distinctă a semințelor de struguri, în special în ceea ce privește tipul și conținutul de polifenoli determinat de particularitățile soiului, condițiile climatice, poziția geografică și nivelul de maturitate al fructelor (Crews et al. 2006). Analiza statistică post-hoc a arătat că există diferențe semnificative ($p < 0,05$) ale valorilor medii ale vâscozității complexe măsurată la frecvența de 1 Hz între aproape toate dozele de adaos. Nu există diferențe semnificative ($p > 0,05$) între dozele 3 și 5%, respectiv între 7 și 9%.

Fig. 3 și 4 evidențiază variația vâscozității complexe (η*) în timpul încălzirii. GSF a afectat comportamentul vâscoelastic al probelor de aluat în funcție de doză și dimensiunea particulelor. Vâscozitatea complexă a scăzut inițial odată cu creșterea temperaturii, până când a fost atinsă temperatura inițială de gelatinizare. Apoi, a crescut până la temperatura finală de gelatinizare și a scăzut din nou la 100 °C. Acest comportament poate fi atribuit slăbirii structurii proteinelor (Rosell et al. 2007). Rezultatele obținute sunt în acord cu cele raportate de (Burešová et al. 2016) pentru aluatul de orez cu hrișcă îmbogățit cu calciu, cazeinat de sodiu, gumă xantan și carboximetil celuloză.

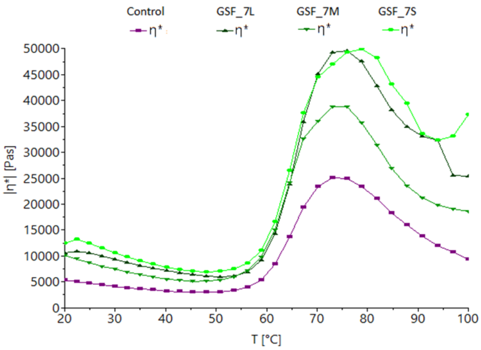
Probele de aluat cu GSF din soiul de struguri albi a prezentat valori mai mari ale vâscozității complexe decât proba martor (Fig. 3a, b, c, d). La doze de 3 și 5% cea mai mare influență a fost înregistrată pentru particulele de dimensiune medie (M) (Fig. 3a, b), în timp ce la 7 și 9% dimensiunea particulelor mici a avut cel mai mare efect (Fig. 3c, d). S-a dovedit că creșterea valorilor G' în timpul creșterii temperaturii este în relație cu modificarea structurii amidonului (He și Hoseney 1991). Ingredientele încorporate în aluat interacționează cu amidonul, generând schimbări ale temperaturilor de gelatinizare în funcție de concentrație și dimensiunea particulelor (Rojas et al. 1999).



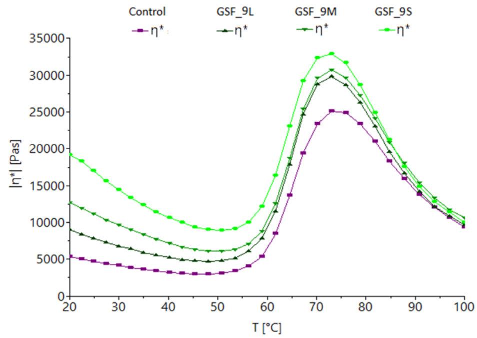
a)



b)



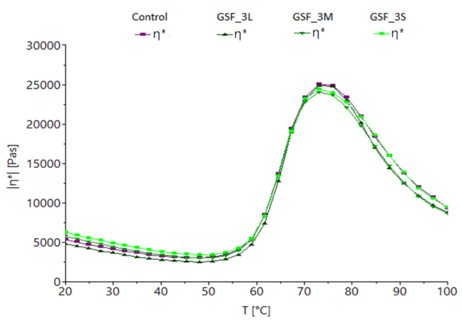
c)



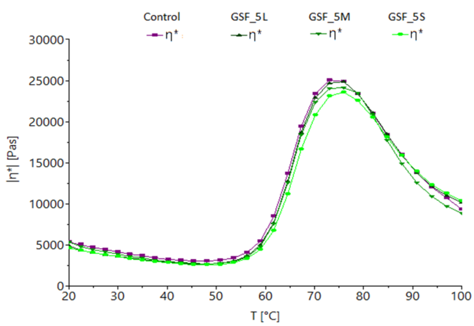
d)

Fig. 3. Variația vâscozității complexe η* cu temperatura pentru aluat cu: a) 3% GSF alb, b) 5% GSF alb, c) 7% GSF alb, d) 9% GSF alb

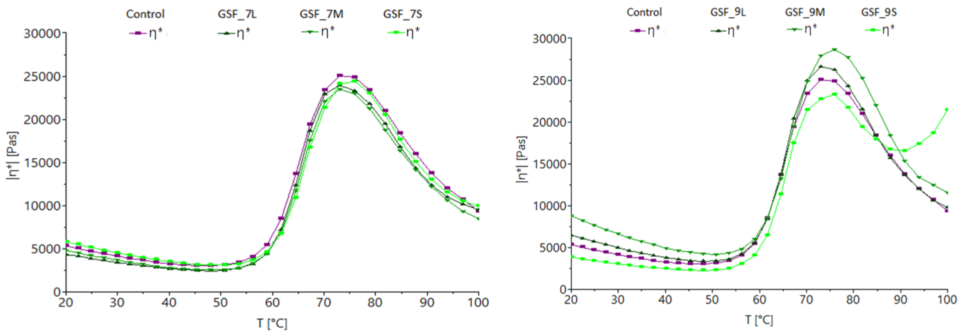
Pentru probele de aluat cu GSF din soiul de struguri roșii, GSF a prezentat o influență mai mică asupra vâscozității complexe în comparație cu cele cu GSF din soiul de strugurui albi. La doze de 3, 5 și 7%, valorile vâscozității complexe sunt apropiate de martor și sunt mai mici decât acesta (Fig. 4a, b, c). La 9% GSF, adaosul de particule mici de GSF a scăzut vâscozitatea complexă, în timp ce cele medii și mari au crescut-o (Fig. 4d). Această influență mai mică a GSF din soiul de struguri roșii în comparație cu soiul alb ar putea fi legată de diferențele de compoziție chimică a celor două ingrediente.



a)



b)



c) d)

Fig. 4. Variația vâscozității complexe η* cu temperatura pentru aluaturi cu: a) 3% GSF roșu, b) 5% GSF roșu, c) 7% GSF roșu, d) 9% GSF roșu

Analiza post-hoc pentru vâscozitatea complexă la temperatura inițială de gelatinizare a arătat că există diferențe semnificative ($p < 0,05$) între dozele 3 și 7%, 3 și 9%, respectiv 5 și 9% și diferențe nesemnificative ($p > 0,05$) între dozele 3 și 5%, 5 și 7%, respectiv 7 și 9%. Analiza post-hoc pentru vâscozitatea complexă la temperatura finală de gelatinizare nu a evidențiat diferențe semnificative ($p < 0,05$) între nicio doză de adaos de GSF.

CONCLUZII

Comportamentul vâscoelastic al aluatului di făină de grâu a fost vizibil modificat după adăugarea GSF. S-a constatat că dimensiunea particulelor, doza și soiul semințelor de struguri influențează proprietățile reologice ale aluatului. Pentru aluatul care conține GSF din soiul de struguri albi, vâscozitatea complexă a fost semnificativ mai mare în comparație cu martorul, în timp ce pentru soiul de struguri roșii diferențele au fost mici. Adăugarea GSF din soiul alb în aluatul din făină de grâu a condus la o vâscozitate complexă mai mare în timpul încălzirii, în timp ce în cazul GSF din soiul de struguri roșii s-a obținut o tendință opusă. Acest lucru se poate datora compușilor chimici prezenți în semințele de struguri și anume fibre, grăsimi și compuși fenolici cu caracter antioxidant. Aceste rezultate ar putea reprezenta un punct de plecare pentru predicția comportamentului aluatului în timpul procesării pâinii, astfel încât să poată fi obținut un produs cu proprietăți senzoriale și texturale acceptabile.

MULȚUMIRI

Această lucrare a fost susținută de un grant al Autorității Naționale pentru Cercetare Științifică și Inovare, CNCS/CCCDI – UEFISCDI, numărul de proiect PN-III-P2-2.1-BG-2016-0136, în cadrul PNCDI III.

CONTRIBUȚIILE AUTORILOR

Autorii au contribuit egal la conceptualizare, verificarea datelor, analiza formală, obținerea finanțării, cercetări, metodologie, administrarea proiectului, resurse, software, supraveghere, validare, vizualizare, redactare – schiță originală, redactare – revizuire și editare.

DECLARAȚIE PRIVIND CONFLICTUL DE INTERESE

Autorii declară că nu există conflicte de interese.

DECLARAȚIA COMISIEI DE EVALUARE INSTITUȚIONALĂ

Nu se aplică.

DECLARAȚIA PRIVIND CONSIMȚĂMÂNTUL INFORMAT

Nu se aplică.

DISPONIBILITATEA DATELOR

Datele care susțin rezultatele acestui studiu sunt disponibile la cerere de la autorul corespondent, [S.M.].

REFERINȚE

Aghamirzaei M., Peighambardoust S.H., Majzoobi M. 2015. Effects of Grape Seed Powder as a Functional Ingredient on Flour Physicochemical Characteristics and Dough Rheological Properties. *J. Agr. Sci. Tech.* 17:365–373.

Berland S., Launay B.. 1995. Rheological properties of wheat flour doughs in steady and dynamic shear: Effect of water content and some additives. *Cereal Chem.* 72(1):48–52.

Burešová I., Masaříková L., Hřivna L., Kulhanová S., Bureš D. 2016. The comparison of the effect of sodium caseinate, calcium caseinate, carboxymethyl cellulose and xanthan gum on rice-buckwheat dough rheological characteristics and textural and sensory quality of bread. *LWT-Food Sci Technol.* 68:659–666.

Crews C., Hough P., Godward J., Brereton P., Lees M., Guiet S., Winkelmann W. 2006. Quantitation of the main constituents of some authentic grape-seed oils of different origin. *J Agric Food Chem.* 54(17):6261–6265.

Fadda C., Angioloni A., Piga A., Collar C. 2010. Impact of sourdough , yeast and gluten on small and large deformation rheological pro W les of durum wheat bread doughs*. Eur. Food Res. Technol*. 231:431–440. doi:10.1007/s00217-010-1300-0.

He H., Hoseney R.C. 1991. Differences in gas retention, protein solubility, and rheological properties between flours of different baking quality. *Cereal Chem.* 68(5):526–530.

Mis A. 2011. Interpretation of mechanical spectra of carob fibre and oat wholemeal-enriched wheat dough using non-linear regression models. *J. Food. Eng.* 104(2):369–379. doi:10.1016/j.jfoodeng.2010.09.015.

Rojas J.A., Rosell C.M., De Barber C.B. 1999. Pasting properties of different wheat flour-hydrocolloid systems. *Food Hydrocoll.* 13(1):27–33.

Rosell C.M., Collar C., Haros M. 2007. Assessment of hydrocolloid effects on the thermo-mechanical properties of wheat using the Mixolab. *Food Hydrocoll.* 21(3):452–462.

Shchipunov Y., Sarin S., Kim I., Ha C-S. 2010. Hydrogels formed through regulated self-organization of gradually charging chitosan in solution of xanthan. *Green Chem.* 12(7):1187–1195.

Valková V., Ďúranová H., Štefániková J., Miškeje M., Tokár M., Gabríny L., Kowalczewski P.L., Kačániová M. 2020. Wheat Bread with Grape Seeds Micropowder: Impact on Dough Rheology and Bread Properties. *Appl Rheol.* 30(1):138–150. doi:10.1515/ARH-2020-0112.

Xu J., Wang W., Li Y. 2019. Dough properties, bread quality, and associated interactions with added phenolic compounds: A review. *J Funct Foods*. 52:629–639.

RANDAMENTUL ÎN SPOR GREUTATE VIE LA TINERETUL TAURIN FEMEL DE PRĂSILĂ PE NARDETELE ÎMBUNĂTĂȚITE DIN MUNȚII PERȘANI

Teodor MARUȘCA

Institutul de Cercetare-Dezvoltare pentru Pajişti Braşov,
Strada Cucului nr. 5, 500128, Brașov, România

Autor corespondent: *maruscat@yahoo.com*

Rezumat

Pajiştile montane degradate de invazia speciei *Nardus stricta* din Munţii Perşani situaţi în Carpaţii de Curbură, au fost îmbunătățite prin fertilizare cu gunoi de grajd 35 t/ha, varianta A covor ierbos natural, varianta B reînsămânţată cu un amestec complex şi varianta C reînsămânţată cu un conveier de amestecuri simple având la bază în ordine *Dactylis glomerata, Lolium perenne, Festuca pratensis şi Phleum pratense* în proporţie de 80% fiecare în combinaţie cu 10% *Trifolium repens* şi 10% *Lotus corniculatus*. Fiecare variantă a fost împărţită în opt parcele pentru păşunat raţional cu tineret taurin femel de prăsilă în vârstă medie de 17,5 luni şi 273 kg. Cele mai bune rezultate în primii doi ani s-au obţinut la varianta B, amestec complex de ierburi, unde se realizează un spor de 4,6 kg/ha/zi şi 607 kg/ha spor greutate vie în cele 133 zile sezon de păşunat. Varianta A a fost invadată de *Deschampsia caespitosa* și în varianta C cu amestecuri simple a scăzut producția datorită soiurilor locale *de Lolium perenne* și *Festuca pratensis*, care și-au redus participarea în covorul ierbos. Sporul cel mai ridicat pe cap de animal s-a realizat tot la varianta B cu 9,18 g/cap şi un consum mediu de 11,3 kg substanţă uscată pentru 1 kg spor. În perspectivă îmbunătățirea nardetelor este eficientă economic.

Cuvinte cheie: pajiște de *Nardus stricta*, îmbunătățire, pășunat cu tineret taurin, randament spor greutate vie

INTRODUCERE

Ridicarea potențialului productiv al pajiștilor dominate de țăpoșică (*Nardus stricta* L.) constituie o problemă importantă de rezolvat datorită răspândirii pe suprafețe întinse și mai ales a valorii lor furajere dintre cele mai scăzute.

Datorită răspândirii mari a speciei *Nardus stricta* pe pajiștile permanente din zona temperată montană a Europei, studii aprofundate asupra ei au fost efectuate în urmă cu un secol. (Coulon, 1923)

Caracterul invaziv al acestei specii nevaloroase din punct de vedere furajer, a impus mai multe studii și la noi în țară cu menționea îmbunătățirii lor. (Obrejanu Gr., 1941; Pușcaru-Soroceanu, Pușcaru, 1969; Resmeriță, 1969; Niedermaier, Marușca,1970)

Metodele de îmbunătățire a acestora au cunoscut diferite etape, începând cu cele tradiționale care aveau la bază fertilizarea cu îngrășăminte organice și târlire, continuând apoi cu cele de fertilizare cu îngrășăminte chimice și mai recent refacerea radicală a covorului ierbos prin diferite mijloace. (Pușcaru și colab. 1956)

Cercetările efectuate în diferite condiții staționale din țara noastră au scos în evidență posibilitățile multiple de îmbunătățire a nardetelor cu rezultate dintre cele mai bune atât în ceea ce privește sporirea producției cât și a ridicării calității furajului obținut.

În majoritatea cercetărilor întreprinse, rezultatele privind producția obținută au fost prezentate în iarbă (masă verde), fân și numai în ultimii câțiva ani în substanță uscată. Unele dintre aceste rezultate sunt însoțite și de analize chimice la furajul obținut, în special conținutul în proteină și celuloză brută.

De asemenea se fac unele referiri și la încărcătura lor posibilă, exprimată în U.V.M. la ha pe pajiștea de *Nardus stricta* neîmbunătățită și îmbunătățită, fără a se preciza și randamentul în produse animale.(Safta și colab. 1962)

Aceste moduri de exprimare a producției pajiștilor deși au o certă valoare științifică și practică, totuși ele nu redau într-o formă finită randamentul unei pajiști care este destinată în principal pășunatului cu animale.

Din această cauză s-a ivit necesitatea exprimării productivității unei pajiști în produse animale (spor în greutate vie, lapte, lână etc.).(Marușca,1974)

Autorul prezentei lucrări, după un alpaj efectuat în Elveția în vara anului 1969 unde a urmărit experiențe cu animale pe pășune, la întoarcere în țară a introdus în premieră la noi cercetări privind randamentul productivității pajiștilor în spor greutate vie la tineretul bovin și ovin.

MATERIAL ȘI METODĂ

Pentru acest scop au fost începute experiențe pe o pajiște de *Nardus stricta* din localitatea Vlădeni, județul Brașov, situată în zona Munților Perșani, la 585 m altitudine, pe un sol podzolic pseudogleizat cu un pH în apă de 5,2.

Compoziția florisică a pajiștii permanente, înainte de începerea experimentărilor (1970), alcătuită din 34 specii a fost următoarea: *Nardus stricta* (62%); *Agrostis capillaris* (8%); *Holcus lanatus* (2%); *Anthoxantum odoratum* (2%); *Sieglingia decumbens* (1%); *Deschampsia caespitisa* (+); *Festuca rubra* (+); *Agrostis stolonifera* (+); *Carex pallescens* (8%); *Carex stellulata* (2%); *Carex flava* (+); *Luzula campestris* (+); *Juncus conglomeratus* (+); *Genista tinctoria* (3%); *Centaurea jacaea* (3%); *Succisa pratensis* (2%); *Achillea ptarmica* (1%); *Plantago lanceolata* (1%); *Plantago major* (+); *Prunella vulgaris* (+); *Chrysanthemum leucanthemum* (+); *Potentilla erecta* (+); *Mentha pulegium* (+); *Ajuga reptans* (+); *Viola canina* (+); *Stenactis annua* (+); *Leontodon hyspidus* (+); *Leontodon autumnale* (+); *Ranunculus polyanthemus* (+); *Ranunculus flammula* (+); *Achillea millefolium* (+); *Polygala vulgaris* (+); *Hypericum perforatum* (+); *Gentiana pneumonanthe* (+).

În câmpul experimental menționat au fost efectuate experiențe preliminare în scopul găsirii celor mai bune metode de refacere radicală. Pornind de la aceste rezultate au fost pregătite, în vederea exprimării randamentului prin producția animală, trei tipuri de pajiști îmbunătățite;

A – pajiște permanentă îmbunătățită prin măsuri de suprafață (fertilizare);

B – pajiște semănată cu un amestec complex de ierburi format din: *Dactylis glomerata* 20%, *Lolium perenne* 20%, *Festuca pratensis* 20%, *Phleum pratense* 20%, *Trifolium repens* 10%, *Lotus corniculatus* 10%, după refacerea radicală cu freza a țelinii;

C – pajiște semănată cu amestecuri simple de ierburi, orânduite într-un conveier:

1. *Dactylis glomerata* (Local de Banat) 80%, *Trifolium repens* 10%, *Lotus corniculatus* 10%.
2. *Lolium perene* (Local de Banat) 80%, *Trifolium repens* 10%, *Lotus corniculatus* 10%.

3. *Festuca pratensis* (Local de Brașov) 80%, *Trifolium repens* 10%, *Lotus corniculatus* 10%.
4. *Phleum pratense* (Local de Suceava) 80%, *Trifolium repens* 10%, *Lotus corniculatus* 10%, după refacerea radicală cu freza a țelinii.

Pe întreaga suprafață a pajiștii îmbunătățite a fost aplicată în toamna anului 1970 o cantitate de 35t gunoi de grajd la ha, după care pe viitoarele tipuri de pajiște B și C s-a prelucrat terenul cu freza FPP 1,3 la o adâncime de 10–12cm.

În primăvara anului 1971 a fost înființată pajiștea semănată, a cărei producție a fost recoltată de ori prin cosire la înălțimea de pășunat.

În primăvara anului 1972 a fost început pășunatul propriu-zis cu tineret taurin femel de prăsilă din rasa *Bălțata românească*, către o grupă de 7 capete pe fiecare tip de pajiște în parte.

În vederea realizării unui pășunat rațional fiecare tip de pajiște a fost împărțit în 8 parcele a câte 1980 mp fiecare, revenind fiecărei grupe de animale o suprafață de 15840 mp. Pentru grupa C, fiecare amestec simplu component al conveierului a avut rezervat câte 2 parcele, grupele Ași B având la dispoziție un covor ierbos omogen din punct de vedere al compoziției floristice.

Ca sistem de fertilizare cu îngrășăminte chimice s-a preconizat aplicarea în toamnă a unor doze de P_{60}și K_{60} kg/ha (uniform pe cele trei tipuri de pajiște) și aplicarea în timpul perioadei de vegetație a unor doze fracționate de câte N_{60} kg/ha, primăvara și după fiecare ciclu de pășunat. Astfel au fost aplicate N_{180} kg/ha în anul 1972 și N_{300} kg/ha în anul 1973, respectiv 240 kg/ha N în medie pe cei doi ani.

Producția de substanță uscată (SU) a fost determinată pentru fiecare parcelă în parte și la fiecare ciclu s-au prelevat probe cu rama metrică, câte 2mp în patru puncta a parcelei înainte de introducerea animalelor la pășunat.

După pășunat în unele situații au fost recoltate resturile neconsumate care au fost cântărite integral și la care s-au luat probe pentru determinarea substanței uscate.

Au fost efectuate observații și asupra compoziției floristice prin metoda botanică cantitativă.

În vederea determinării sporului în greutate vie a animalelor au fost efectuate cântăriri la începutul și sfârșitul pășunatului precum și la intervale de câte două săptămâni.

Animalele au avut la dispoziție un adăpost, în sistem de stabulație liberă cu așternut de paie. Alimentarea cu apă a fost continuă pentru fiecare parcelă în parte.

De menționat că animalele au fost hrănite numai cu produse obținute pe pajiște, iarbă și uneori fân, fără adaos de concentrate.

În fapt metoda de lucru a fost luată după modelul experienței din Vuissens-Elveția din Munții Jura, unde autorul a efectuat un stagiu de specializare după cum s-a amintit mai înainte (Caputa, Lubienecki, 1972).

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Producția de iarbă consumată de către animale, exprimată în SU t/ha, a înregistrat valori destul de ridicate pentru condițiile staționale în care s-au efectuat experimentările (Tabelul 1).

Tipul de pajiște permanentă îmbunătățită prin fertilizare (A) a evoluat mult din punct de vedere al compoziției floristice, remarcându-se în primul an o participare mai mare a speciei *Festuca rubra* și în anul al doilea al speciei *Agrostis capillaris* în timp ce specia dominantă, *Nardus stricta* a dispărut di covorul ierbos.

Tabelul 1. Producția totală de substanță uscată și randamentul la hectar exprimat în spor greutate vie la tineretul taurin

Anul	Parcela (lotul)	Producția totală SU t/ha	Refuzuri SU t/ha	Consum animale SU t/ha	Spor greutate vie în 133 zile		
					Kg/ha	%	Kg/ha/zi
1972	A	6,52	1,88	4,54	606	100	4,6
	B	7,21	1,39	5,82	673	111	5,1
	C	**7,73**	**1,17**	**6,56**	**714**	**118**	**5,4**
1973	A	4,46	1,23	3,23	426	100	3,2
	B	**6,45**	**1,94**	**4,51**	**541**	**127**	**4,1**
	C	6,32	1,95	4,37	488	115	3,7
MEDIA	A	5,49	1,56	3,92	516	101	3,9
	B	**6,83**	**1,67**	**5,16**	**607**	**118**	**4,6**
	C	7,02	1,56	5,46	601	116	4,5

De remarcat și apariția în proporție destul de însemnată a trifoiului alb (*Ttifolium repens L*) care ajunge să participe până la cca. 12%.

Mai puțin îmbucurătoare este apariția în ultimul an a unor specii slab furajere și buruieni cum sunt: *Deschampsia caespitosa*, *Ranunculus sp.,* și altele care ajung la un grad de participare mediu de 28%.

Această evoluție explică într-o oarecare măsură și nivelul producției de SU realizată în ultimul an care este de numai 4,46 t/ha, cu 31,6% mai scăzută față de primul an când s-a înregistrat 6,52 t/ha, deși cantitatea de îngrășăminte azotate a fost mai mare în anul al doilea.

În ceea ce privește eșalonarea producției de SU se constată că primul ciclu are un nivel mai scăzut față de ciclurile imediat următoare, cel mai înalt nivel productiv fiind înregistrat în ciclul al doilea (Tabelul 2).

Tabelul 2. Producția de SU t/ha a tipurilor de pajiști de la Vlădeni – Brașov și repartizarea acesteia pe cicluri de folosire în anul 1973

Tipul de pajiște	Ciclul de folosire							Total
	I	II	III	IV	V	VI	VII	
Producția de SU t/ha								
A	0,61	1,26	0,67	0,59	0,33	0,40	0,60	4,46
B	1,69	0,94	0,79	1,01	0,89	0,75	0,38	6,45
C	1,72	0,92	0,82	1,07	0,86	0,63	0,30	6,32
Repartizarea producției pe cicluri (%)								
A	14	28	15	13	7	9	14	100
B	26	15	12	16	14	12	6	100
C	27	15	13	16	14	10	5	100

La ciclurile 5 și6 în perioada de uscăciune pe pajiștea permanentă se realizează producții mai scăzute față de pajiștea semănată. În ciclul 7 se realizează aceeași producție de SU ca și la ciclul 1 de pășunat.

Tipul de pajiște semănată cu un amestec complex (B) a înregistrat producții cu aproape 20% mai ridicate în cei doi ani față de pajiștea naturală îmbunătățită numai prin fertilizare .În anul al doilea de folosire, datorită unei ierni lipsită de zăpadă în unele perioade însoțite de geruri puternice au prejudiciat speciile *Lolium perene* și *Festuca pratensis*, componente ale amestecului complex inițial, în așa fel încât compoziția botanică a fost în principal reprezentată prin speciile de *Dactylis glomerata* și *Phleum pratense*.

La fel speciile de leguminoase existente în amestec au dispărut aproape în totalitate în acești ani de folosire cu toate că în primul an de vegetație reprezentau peste 15% din compoziția floristică.

În ceea ce privește eșalonarea producției de SU se remarcă un nivel mai ridicat la primul ciclu față de ciclurile următoare, când se întâmpină greutăți mai mari cu pășunatul datorită speciei *Dactylis glomerata* care se știe că are o perioadă optimă mai scurtă de folosire.

Tipul de pajiște semănată cu amestecuri simple orânduite într-un conveier (C) a înregistrat 7,73 t/ha SU în anul 1972, cea mai ridicată producție în acești doi ani.

Amestecurile simple de *Lolium perenne* și de *Festuca pratensis* au suferit de asemenea în iarnă ducând la scăderea nivelului de producție în ultimul an.

De asemenea și valorificarea prin pășunat a fost înlesnită de acest conveier de amestecuri simple cu perioade de vegetație diferite.

Datele de producție exprimate în SU se referă numai la cantitatea efectiv consumată (valorificată de către animale).

Aceasta s-a calculat prin scăderea resturilor neconsumate din producția inițială determinată prin cosire înaintea intrării animalelor în parcela care urma să fie pășunată. Cantitatea de resturi neconsumate (Tabelul 1) este destul de ridicată, cu toate că s-au luat măsuri de precauție privind evaluarea cât mai exactă a resturilor de iarbă, totuși metoda folosită nu dă rezultate mulțumitoare.

Este destul de greu să se aprecieze înălțimea la care să se cosească resturile, astfel ca ea să corespundă întocmai cu înălțimea la care pășunează animalul.

De cele mai multe ori se cosește sub înălțimea de pășunat normală, înregistrându-se cantități de resturi mai mari decât cele reale, situație care s-a petrecut și în cazul de față.

La sporirea cantității de resturi mai contribuie și procentul de SU pe care-l conțin plantele neconsumate, care adeseori sunt într-un stadiu mai avansat de vegetație, uneori uscate.

Cea mai ridicată cantitate de resturi de iarbă neconsumată de către animale în medie pe cei doi ani se înregistrează la pajiștea permanentă (28,2%) și cea mai mică la pajiștea semănată cu amestecuri simple (23%). La acest din urmă tip de pajiște (C) în primul an se înregistrează doar 15,2% resturi neconsumate, indicator care permite să se tragă concluzia că amestecurile simple au fost în cazul de față mai bine consumate de către animale, ele oferind un furaj mai varia și în același timp mai fraged.

Cosirea resturilor s-a dovedit a fi necesară astfel că la primul ciclu s-au cosi parcelele 5–8 și la ciclul al doilea parcelele 1–4 de pășunat.

Indicatorul principal urmărit în experiență a fost evoluția sporului în greutate vie (Tabelul 3).

Tabelul 3. Evoluția sporului mediu de greutate vie a tineretului taurin femel, pe durata pășunatului (g/zi) în anul 1973

Grupa de animale	Date și intervale de cântărire							
	4V-18V (14 zile)	18V-1VI (14 zile)	1VI-15VI (14 zile)	15VI-29VI (14 zile)	29VI-13VII (14 zile)	13VII-27VII (14 zile)	27VII-10VIII (14 zile)	10VIII-14IX (35 zile)
A	1031	1122	2122	622	602	755	612	1
B	1663	1224	1755	663	663	1907	449	131
C	1010	1337	1439	806	888	1857	10	224

În prima parte a perioadei de pășunat nu sunt diferențe prea mari între sporurile zilnice înregistrate, care se mențin la un nivel mediu de peste 1kg. Diferențele de spor încep să fie mai pronunțate spre sfârșitul perioadei de pășunat, când și condițiile climatice sunt mai puțin favorabile pentru pășune.

Abia în ultima lună de pășunat în intervalul august-septembrie au intervenit schimbări importante în evoluția sporului, perioadă care coincide și cu declanșarea unei secete prelungite puțin obișnuită. Și in aceste condiții pajiștea semănată a regenerat mai bine asigurând în același timp o producție îndestulătoare pentru animale. Grupa de animale care a pășunat pe pajiștea semănată cu amestecul complex (B) a realizat, încă de la început, cele mai mari sporuri, în anul 1973 cu aproape 200g/zi mai mult decât grupa A.

În ceea ce privește sporul mediu de greutate, cumulat de la începutul perioadei de pășunat pentru anul 1973 (Graficul) se evidențiază că toate grupele de animale realizează până la sfârșitul lunii iulie sporuri medii de peste 1 kg, după care animalele din grupa A realizează producții sub această limită.

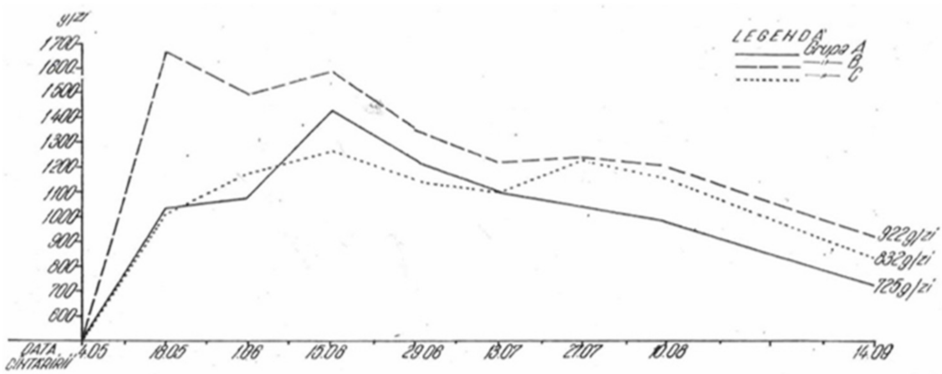


Figura 1. Evoluția sporului de greutate a tineretului taurin femel cumulat de la începutul perioadei de pășunat (1973)

La încheierea pășunatului grupa A realizează 725 g/zi, grupa B 922 g/zi și grupa C 832g/zi, spor mediu în greutate vie pe întreaga perioadă de 133 zile.

Între indivizii aceleiași grupe de animale au fost constatate diferențe care însă nu se abat prea mult de la medie (Tabelul 4).

În grupa A un singur animal a depășit 800 g/zi spor în greutate, 5 capete se situează în limitele a 600–800 g/zi, un singur exemplar înregistrând sporuri sub această limită.

Tabelul 4. Distribuția tineretului taurin
în funcție de sporul mediu (g/cap/zi) de greutate realizat pe pășune, anul 1973

Intervale spor mediu realizat între 4V şi14IX (133 zile)	Grupa de animale			Număr capete	%
	A	B	C		
1101–1200		*		1	4,8
1001–1100		*		1	4,8
901–1000		**	*	3	14,2
801–900	*	*	***	5	23,9
701–800	***	* *	* *	7	33,3
601–700	* *		*	3	14,2
501–600	*			1	4,8

A = pajişte permanentă; B = pajişte semănată amestec complex; C = pajişte semănată cu amestecuri simple de ierburi

Animalele din grupa C din punct de vedere al sporului de greutate pe indivizi au aceeași dispunere în tabel, însă cu un nivel de 100 g/zi mai ridicat.

Grupa B care a înregistrat și cel mai mare spor se situează cu 5 animale în limitele de 700–1000 g/zi și cu 2 animale peste 1 kg spor mediu zilnic.

Având în vedere greutățile deosebite pe care le ridică experimentările cu animale, numărul lor din această cauză este limitat la minimum. Diferențele existente între animalele aceleiași grupe se datoresc în principal originilor genetice, stării de întreținere înaintea pășunatului, vârstei, greutății corporale și altele. La alegerea acestor animale înainte de introducerea la pășunat s-a luat în considerare criteriul greutății corporale și a vârstei medii (Tabelul 5).

Tabelul 5. Vârsta, greutatea, sporul zilnic și consumul
pentru 1 kg spor greutate al animalelor de experiență în 133 zile

Anul	Grupa	Vârsta la început păşunat (luni)	Greutatea inițială (kg/cap)	Spor mediu (g/cap/zi)	Consum SU pentru 1 kg spor greutate (g)
1972	A	15,2	250,7	976	10,76
	B	15,0	250,6	915	10,72
	C	15,4	249,0	935	10,83
1973	A	20,3	296,6	725	11,69
	B	19,9	296,6	922	11,90
	C	20,3	296,6	832	12,91
MEDIA	A	17,8	273,7	850	11,23
	B	17,5	273,6	918	11,31
	C	17,2	272,8	884	11,87

Cea mai bună producție la ha în anul 1973 a fost obținută – cum era de așteptat – de grupa B care realizează 541,7 kg spor greutate vie la ha.

Acest rezultat nu este o limită, putând considera că în condițiile unui an cu precipitații normale se pot obține cu ușurință cantități de peste 600 kg/ha.

Pentru a avea o comparație între cei doi ani de experimentare s-a determinat intensitatea realizării sporului care este cuprins între 3,2–4,3 kg/ha/zi.

Datele experimentale existente permit determinarea cantității de SU consumată (kg) de către animale pentru realizarea a 1 kg spor greutate vie.

Consumul mediu de SU în cei doi ani pentru realizarea a 1 kg spor greutate vie este cuprins între 11,23 kg SU la grupa A și 11,87 kg SU cu 6% mai mult la grupa C, din cauze legate mai mult de subâncărcarea animalelor la hectarul de pajiște.

Aceste rezultate pun în evidență superioritatea pajiștilor semănate față de pajiștea permanentă, la care se mai adaugă o diferențiere și mai evidentă în anii următori, cauzată de îmburuienarea puternică a pajiști permanente care ar necesita să fie regenerată.

Diferența între cele două tipuri de pajiște semănată este mică, situație în care se preferă pajiștea cu amestecuri simple orânduite într-un conveier.

Acest tip de pajiște este mai ușor de folosit prin pășunat și nu mai slabă rezistență la ger a speciilor *Lolium perenne* și *Festuca pratensis* a împiedicat obținerea unor rezultate mai bune.

Odată cu apariția unor soiuri ameliorate mai rezistente la ger și mai productive acest inconvenient va putea fi înlăturat, situație în care conveierul de amestecuri complexe își va dovedi superioritatea.

Aceste cercetări vor fi completate prin analize chimice la furajul obținut pe pajiște pentru a se stabili prin calcul cantitatea de proteină, celuloză, P, K, Ca și alți constituenți necesari pentru realizarea unui kg spor în greutate la tineretul taurin.

În perspectivă, în cadrul acestor experiențe, se vor face analize mai amănunțite în sol, plantă și se vor stabili indicii fiziologici de nutriție a animalelor pentru a se depista și corecta din timp – prin diferite mijloace cunoscute – , eventualele carențe care apar în aceste medii contribuind astfel la obținerea unor randamente sporite.

De asemenea se vor efectua cercetări privind comportamentul, în vederea stabilirii unui program zilnic, științific elaborat după necesitățile biologice ale animalelor, cu metoda de studiu a etologiei pastorale elaborată pentru prima dată în Elveția (CAPUTA, MARUȘCA, 1970).

Prin introducerea în experimentare a unor animale provenite din nașteri gemelare monozigote testate, s-ar înlătura unele erori care apar datorită fondului lor genetic.

Toate aceste precizări vor putea duce la sporirea randamentului animalelor pe pășune și la înlăturarea unor erori de experimentare care există în momentul de față.

Cercetările efectuate scot în evidență posibilitățile mari care stau la îndemâna practicienilor de a realiza sporuri însemnate în greutatea animalelor pe timpul perioadei de pășunat chiar în condițiile pajiștilor cu o productivitate scăzută cum sunt cele de *Nardus stricta*.

Sporurile realizate numai pe seama producției obținute pe pajiște, fără adaos de concentrate, care depășesc 900 g/zi în medie, sunt edificatoare în acest sens. În alegerea tehnologiei de îmbunătățire a pajiștilor degradate, invadate de *Nardus stricta*, datele obținute scot în evidență superioritatea refacerii radicale și a înființării de pajiști semănate cu amestecuri complexe, care se pot eșalonate în conveier, pe baza precocității gramineei dominante din amestec.

Extinderea în producție a acestor rezultate vor aduce schimbări însemnate în actualele sisteme de întreținere a tineretului taurin de prăsilă în care folosirea pajiștii semănată și utilizată rațional, va juca un rol primordial.

CONCLUZII

Pajiștile montane degradate, invadate de *Nardus stricta*, necesită a fi îmbunătățite și folosite rațional.

Refacerea radicală a covorului ierbos, fertilizarea cu gunoi de grajd, semănatul unor amestecuri simple sau complexe de ierburi și pășunatul în rotație pe tarlalele cu animalele, dau cele mai bune rezultate.

Tineretul taurin femel de prăsilă pe nardetele îmbunătățite într-un sezon de 130–150 zile de pășunat poate realiza 800–900 g/cap/zi spor în greutate vie cu un consum în jur de 11 kg SU (substanță uscată) pentru 1 kg spor și în final peste 600 kg/ha spor cu un ritm de 3,9–4,6 kg/ha/zi numai cu iarba de pășune cu eficiență economică foarte ridicată.

REFERINȚE

Caputa J., Marușca T., 1970, (1969), C*omportament des animaux sur le paturage*, Revue Suisse d'agriculture vol. II, nr.4, pag.83–89, Lausanne, Elveția

Caputa J., Linbienecki A.,1972: *Production de viande sur une pâturage d'altitude,* Experiencénces fourragéres nr.15, pag.17–31, ADCF, Suisse

Coulon J., 1923, *Nardus stricta Etude, physiologique, anatomique et embryologique,* Disertation de docteur és sciences naturelles, EPF Zürich, 332 pag., Imprimeries Réunies S.A, Laussane, Suisse

Marușca T., 1974, *Influența măsurilor de îmbunătățire a pajiștilor de Nardus stricta L. asupra randamentului în producție animală.* Revista de zootehnie și medicină veterinară nr. 3, pag. 49–57, București.

Marușca T., 1974, *Tehnologia îmbunătățirii pajiștilor de țepoșică (Nardus stricta L.) din țara noastră.* Revista de creșterea animalelor, nr.11, pag. 21–31, București.

Marușca T., 1977, *Sisteme de înființare a pajiștilor temporare pe suprafețele dominate de Nardus stricta L*. Lucrări științifice ale SCCP Măgurele Brașov, vol.III, pag.35–49, Redacția materiale de propagandă agricolă, București.

N**iedermaier K., Marușca T.,** 1970, (1969), *Ecology of sward types in some zones of Romania and their yield potential*, Experiment results obtained in the Brașov district, when changing *Nardus stricta* swards into productive swards. Use and management of natural resources. Contribution of Romania to the International Biological Programme for 1968 an 1969, pag. 5–6, Bucharest.

Obrejanu Gh., 1941, *Combaterea speciei Nardus stricta din pajiști* Revista Agricultura Nouă nr.6, București

Pușcaru D., Pușcaru-Soroceanu Evdochia, Paucă A., Șerbănescu I., Beldie Al., Ștefureac Tr., Cernescu N., Saghin F., Crețu V., Lupan L., Tașcenco V., 1956: *Pășunile alpine din Munții Bucegi*, Ed. Academiei RPR, București

Pușcaru-Soriceanu Evdochia, Pușcaru D.1969, *Asociațiile pajiștilor alpine din Făgăraș sub aspect fitogeografic și al valorii lor productive*, Comunicări de botanică, vol. XI

Resmeriță I., 1969; *Pajiștile Masivului Vlădeasa, Flora, vegetația și potențialul productiv,* Teză de doctorat, Institutul Agronomic Timișoara

Safta I., Pavel C., Pavel A., 1962: *Experiențe pentru îmbunătățirea pășunilor*, Supliment la Buletinul științific, Pajiștile din Masivul Parâng și îmbunătățirea lor , Editura Agro-Silvică, București.

ANALIZAREA TENDINȚELOR PE TERMEN LUNG PRIVIND PIERDEREA ACOPERIRII CU ARBORI ÎN ȚARA DORNELOR DIN ROMÂNIA: ABORDARE DE CARTOGRAFIERE GIS CU DATE DESCHISE

ANALIZA GIS A TENDINȚELOR DE PIERDERE A ACOPERIRII CU ARBORI ÎN ȚARA DORNELOR DIN ROMÂNIA

Domnița MATEI

Centrul de Economie Montană „CE-MONT"al Institutului Național de Cercetări Economice „Costin C. Kirițescu" – INCE, Academia Română, Str.Petreni, nr.49, Vatra Dornei, România

Autor corespondent: *matei.domnita@ce-mont.ro*

Rezumat

Defrișarea și degradarea pădurilor, conversia zonelor împădurite în teren neîmpădurit, reprezintă o problemă globală. Defrişarea în Munţii Carpaţi din România se extinde persistent, fiind condusă în principal de valoarea economică lucrativă a lemnului de răşinoase exploatat. Judeţul Suceava se evidenţiază ca una dintre cele mai extensiv defrișate zone din România. Această cercetare, folosind date deschise de la portalul Global Forest Watch şi GIS cartografiază pierderea acoperirii arborilor în ţara Dornelor din România în perioada 2000–2022. Prin combinarea abordărilor de cartografiere şi statistice, oferă o privire de ansamblu asupra schimbărilor forestiere pe parcursul a peste 20 de ani. Subliniind impactul climatic în zone bogate în carbon precum ţara Dornelor, studiul subliniază necesitatea unei planificări a utilizării terenurilor conştiente de climă. Concluziile, exemplificate de impactul pierderii acoperirii arborilor, pot ghida eforturile mai ample de identificare şi abordare a schimbărilor periculoase în acoperirea forestieră.

Cuvinte cheie: Cartografiere GIS; Tendințe pe termen lung; Pierdere acoperire arbori; Date Deschise; Țara Dornelor

INTRODUCERE

Pădurile servesc ca componente integrale în cadrul atât al structurilor economice, cât și al celor ecologice, datorită contribuțiilor lor multifactoriale. Utilizarea principală a pădurilor constă în furnizarea lemnului, o resursă regenerabilă de primă importanță pentru diverse activități economice. Dincolo de lemn, aceste ecosisteme produc o gamă diversificată de produse, inclusiv arbori și arbuști ornamentali, brazi de Crăciun, răchită, semințe diverse, fructe de pădure, ciuperci sălbatice comestibile, plante medicinale, rășină, vânat, pește și miere. Acestă gamă complexă de utilizări subliniază diversitatea profundă și importanța economică a pădurilor, evidențiind funcția lor critică în consolidarea durabilității și biodiversității.

România este o țară în care defrișările ilegale la scară largă au constituit o problemă semnificativă în trecut și sunt încă supuse investigațiilor naționale și internaționale (Kuchlmayr et al., 2023; Lehermayr et al., 2020).

Defrișarea este un subiect studiat extensiv în literatura științifică, cu diferite scopuri. Câteva studii relevante realizate de autori români sunt prezentate aici:

Pintilii et al. (2016) au utilizat datele Global Forest Watch (GFW) pentru a studia evoluția fondului forestier în județul Suceava, identificând zone vulnerabile la pericolele provenite din defrișări ilegale. Studiul, prin analizarea modelelor spațiale și temporale, îmbogățește înțelegerea amenințărilor asupra mediului generate de tăierile ilegale în regiune.

Costea et al. (2012) au utilizat analiza spectrală Landsat 8 pentru a identifica defrișarea în Munții Apuseni din România, oferind o perspectivă de înaltă rezoluție asupra schimbărilor în acoperirea terenului. Prin tehnici precise de detecție, cercetarea aduce contribuții cruciale în înțelegerea modelelor spațiale și a extinderii defrișărilor în Munții Apuseni, facilitând formularea unor strategii de conservare direcționate.

Cozma et al. (2023) au investigat expunerea pădurilor românești la tăieri ilegale, comparând-o cu alte țări și explorând legăturile dintre defrișare și indicatorii economici. Studiul nu doar identifică provocările specifice silviculturii românești, ci oferă și o înțelegere cuprinzătoare a relațiilor intricate dintre dezvoltarea economică și conservarea mediului la nivel global.

Dascălu et al. (2023) introduc o metodă nouă pentru detectarea defrișărilor folosind datele de retrodispersie în banda C ale satelitului Sentinel-1, folosind o funcție logistică pentru a modela variabilitatea temporală a intensității retrodispersiei. Abordarea, aplicată în pădurile temperate din România și a celor tropicale din Argentina, identifică evenimentele de defrișare și determină datele acestora pe baza punctelor de inflexiune ale curbelor logistice potrivite seriilor temporale ale intensității retrodispersiei.

În cadrul studiului nostru, ne propunem să identificăm schimbările în acoperirea forestieră din țara Dornelor din România în perioada 2000–2022, utilizând seturile de date ale Global Forest Watch (GFW) referitoare la acoperirea forestieră, creșterea acoperirii forestiere și pierderea acoperirii forestiere. Conform informațiilor furnizate de Global Forest Watch (2023), în intervalul 2001–2022, România a pierdut 407 kha de acoperire forestieră, echivalent cu o scădere de 5,1% în acoperirea forestieră începând din anul 2000. Aceasta reprezintă informație utilă, însă o abordare cartografică bazată pe evoluția temporală a acestui fenomen va oferi o perspectivă mult mai clară asupra schimbărilor în acoperirea forestieră.

Țara Dornelor, situată în sectorul nordic al Carpaților Orientali la o altitudine de aproximativ 900 de metri, cuprinde nouă comunități formate din 49 de sate. Delimitat de Masivul Suhard la nord, Munții Călimani la sud, și masivele Giumalău și Pietrosu Bistriței la est, această arie geografică acoperă o suprafață de peste 600 km^2, reprezentând 0,25% din suprafața totală a țării. Zona de studiu este toată suprafața comunelor din țara Dornelor, respectiv 1597 km^2.

Centrul urban este reprezentat de orașul Vatra Dornei, toate acestea fiind sub incidența administrativă a județului Suceava. Gradientul altitudinal în bazin variază de la 800 de metri în Depresiunea Dorna la 1900 de metri în Munții Călimani spre sud. Hidrografic, suprafața de studio cuprinde bazinele râurilor Dorna, Dornișoara, Teșna, Neagra și Coșna.

MATERIALE ȘI METODOLOGIA DE CERCETARE

a. Date și zona de interes

Aria de interes a fost determinată de cele 9 comune din ținutul Dornelor. Conform lui Mihalca (2015), țara Dornelor cuprinde municipiul Vatra Dornei și nouă comune: Cârlibaba,

Ciocănești, Coșna, Dorna Arini, Dorna Candrenilor, Iacobeni, Panaci, Poiana Stampei, Șaru Dornei. Locația zonei de studiu în România poate fi observată în Figura 1.

Evaluarea diminuării acoperirii forestiere în zona ecologică între anii 2001 și 2021 a fost realizată utilizând date provenite de la GFW (https://www.globalforestwatch.org) în colaborare cu platforma Global Land Laboratory Analysis and Discovery de la University of Maryland (https://glad.umd.edu/). Această analiză se bazează pe cercetarea inițială realizată de Hansen et al. (2013).

Seturile de date privind creșterea acoperirii forestiere și schimbarea netă a acesteia de la GLAD Lab, bazate pe informații despre înălțimea arborilor, sunt utile pentru a înțelege modul în care suprafața totală a pădurilor la nivel mondial – atât creșterea, cât și pierderea – a fluctuat în ultimii 20 de ani. Aceste date pot oferi informații cu privire la obiectivele de defrișare și refacere la nivel național și global.

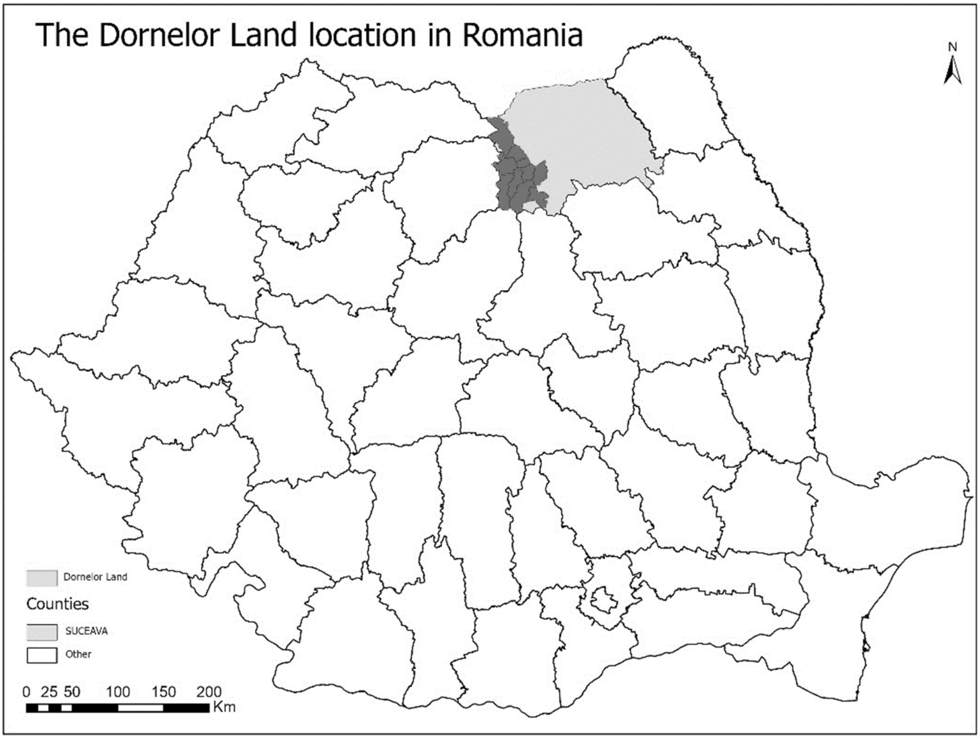


Fig. 1. Localizarea țării Dornelor în România

Sursă date: ANCPI, 2023

b. Seturi de date utilizate în analiză

Pierderea acoperirii forestiere semnifică o reducere a acoperirii coronamentului copacilor într-o zonă definită pe parcursul intervalului de timp analizat. Ea cuantifică scăderea prezenței generale a arborilor, exprimată în mod obișnuit ca procent sau în termeni absoluți. Cauzele pierderii acoperirii forestiere sunt diverse și includ factori precum defrișarea, exploatarea forestieră, modificări în utilizarea terenului, incendii de vegetație și dezastre naturale. Cu

toate acestea, așa cum evidențiază Harris et al. (2020), contribuitorul principal la pierderea acoperirii forestiere în Europa este silvicultura, constituind 95% din pierderea totală (Fig. 2).

Setul de date luat în considerare se bazează pe imagini Landsat, având o rezoluție spațială de 30 de metri. Acesta cuprinde trei variabile principale esențiale pentru domeniul de cercetare abordat în această analiză.

Variabilele utilizate în această analiză sunt:

- Acoperirea forestieră pentru anul 2000 (treecover2000) reprezintă cuantificarea acoperirii coronamentului generată de vegetația care depășește pragul înălțimii de cinci metri.
- Pierderea pădurii (Forest loss) urmărește tranziția de la o stare împădurită la o stare neîmpădurită pe parcursul perioadei extinse de la 2001 la 2021. Această variabilă evidențiază zonele care suferă transformări în statusul forestier în intervalul specificat.
- Pierderea anuală a pădurii (lossyear) servește ca indicator crucial al pierderii anuale a acoperirii forestiere în cadrul setului de date. Este structurat astfel încât valoarea 0 indică absența pierderii pădurii. În continuare, valorile cuprinse între 1 și 21 sunt utilizate pentru a cuantifica anul pierderii pădurii, fiecare reprezentând un an consecutiv începând din 2001.

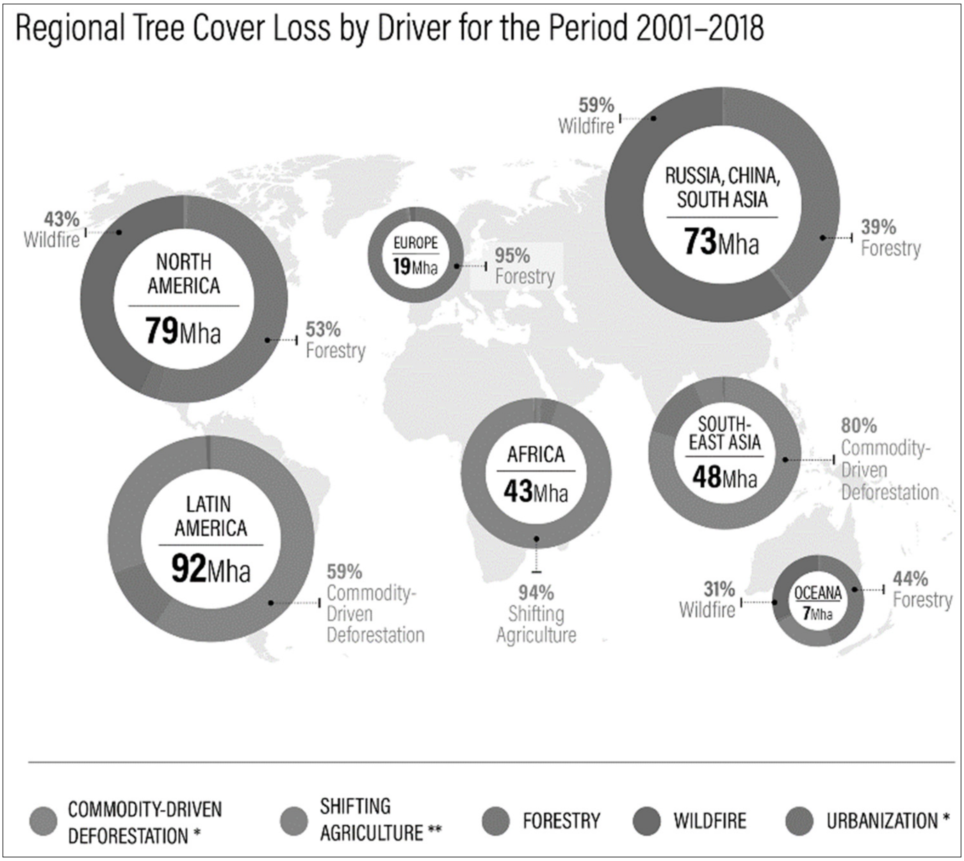


Fig. 2. Principalii factori care contribuie la pierderea acoperirii forestiere

Sursa : Harris et al., 2020

c. Instrumente și procese

Instrumentul ales pentru analiza datelor a fost platforma ArcGIS Pro. Am utilizat ArcGIS Pro, o soluție GIS avansată, pentru a analiza modificările în acoperirea forestieră în timp în regiunea de studiu. Datele au fost ajustate pentru a se potrivi zonei de studiu.

Setul de date GFW, care conține informații despre pierderea acoperirii forestiere, a fost procesat și adaptat pentru a se potrivi zonei de studiu. Utilizarea ArcGIS Pro ne-a permis să analizăm în detaliu modelele și tendințele în pierderea acoperirii forestiere în timp. Diverse tehnici și instrumente geospațiale din ArcGIS Pro au fost utilizate pentru a înțelege dinamica și amploarea pierderii acoperirii forestiere pe parcursul perioadei desemnate.

Utilizarea GIS și a platformei ArcGIS Pro evidențiază abordarea științifică utilizată în investigație, oferind o platformă solidă pentru analiza și vizualizarea schimbărilor de mediu. Rezultatele acestei analize spațiale oferă informații valoroase despre dinamica pierderii acoperirii forestiere, îmbunătățind înțelegerea schimbărilor cu impact ecologic în regiunea studiată. ArcGIS Pro permite reprezentarea rezultatelor sub formă de hărți, tabele și grafice complexe și ușor de înțeles, realizând operațiuni utile de analiză spațială cu ușurință.

Am efectuat o prelucrare suplimentară a datelor prin încărcarea acestora într-o bază de date PostgreSQL în scopul efectuării analizelor statistice privind pierderea acoperirii forestiere în perioada 2000–2021.

Procesul de încărcare a datelor a cuprins diverse etape esențiale (așa cum este ilustrat în Figura 3), fiecare contribuind la integrarea și analiza fluentă a setului de date:

1. Configurarea Inițială a Bazei de Date:
   - Începutul procedurii de încărcare a datelor a implicat crearea unei baze de date PostgreSQL. Această etapă a fost crucială pentru crearea unui mediu bine organizat și structurat, asigurând stocarea și gestionarea eficientă a datelor care urmau să fie introduse.
2. Crearea Tabelelor pentru Datele despre Pierderea Acoperirii Forestiere:
   - În cadrul structurii bazei de date PostgreSQL, am creat o tabelă dedicată special pentru datele privind pierderea acoperirii forestiere. Această tabelă conține atribute esențiale precum extinderea pierderii acoperirii forestiere, anii corespunzători în care a avut loc pierderea, și suprafața asociată fiecărui poligon care reprezintă pierderea acoperirii forestiere. Datele corespund variabilelor prezentate anterior.
3. Importul Datelor:
   - Faza următoare a implicat conversia și încărcarea setului de date rămase în baza de date PostgreSQL. Acest proces a implicat transformarea datelor raster provenite de la Global Forest Watch în poligoane. Odată completat, s-a efectuat o operație de import de date spațiale, asigurând reprezentarea și conservarea precisă a informațiilor geografice.
4. Interogare și Analiză:
   - Cu setul de date integrat cu succes în baza de date PostgreSQL, capacitățile analitice ale interogărilor SQL au fost valorificate. Această etapă a facilitat realizarea de analize statistice cuprinzătoare, oferind informații valoroase despre modelele și tendințele legate de pierderea acoperirii forestiere.
5. Tabele și grafice cu rezultate:
   - Beneficiind de puterea interogărilor SQL, datele extrase din baza de date au fost folosite pentru a genera tabele și grafice cu rezultate. Aceste reprezentări vizuale au servit ca instrumente eficiente pentru a ilustra evoluția pierderii acoperirii forestiere în timp.

Combinarea tabelelor și a graficelor oferă o privire cuprinzătoare și intuitivă, permițând părților interesate să înțeleagă dinamica și tendințele încorporate în setul de date.

Finalizând faza analitică, utilizarea platformei ArcGIS Pro a avut un rol esențial în conversia informațiilor calculate din PostgreSQL în hărți informative vizual despre pierderea acoperirii forestiere. Această integrare a datelor spațiale și a rezultatelor analizei a permis o tranziție fluentă de la sistemul de baze de date relațional la un context geospațial, oferind o perspectivă holistică asupra modelelor observate.

Avantajele acestei abordări față de analiza raster tradițională în software-urile GIS sunt remarcabile. Prin folosirea PostgreSQL pentru calcule complexe, profunzimea analizei a crescut semnificativ. Sistemul de baze de date relațional a furnizat o bază solidă pentru gestionarea și interogarea eficientă a datelor, optimizând fluxul de lucru în ansamblu.

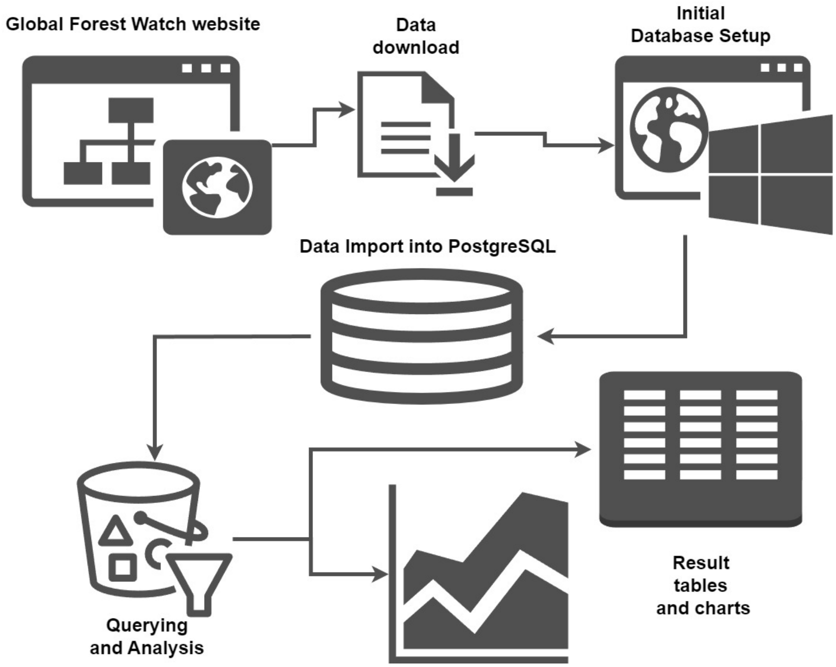


Fig. 3. Procesarea datelor Global Forest Watch

REZULTATE ȘI DISCUȚII

În setul inițial de date privind acoperirea forestieră din anul 2000, am realizat o analiză pentru a determina amploarea acoperirii forestiere în zona desemnată. Această procesare a datelor și examinare a dezvăluit perspective semnificative asupra dinamicii peisajului în cadrul acelei perioade specifice. Concluziile, așa cum este ilustrat în Figura 4, au scos la iveală că în anul 2000, regiunile caracterizate de o acoperire forestieră mai mare de 30% cuprindeau un impresionant 73,7% din întreaga suprafață a terenului Dornelor.

Acest procent corespunde unei suprafețe foarte mari de 117,8 mii hectare de teren împodobit cu o coroană de arbori în acea perioadă specifică. Cei 41,9 mii hectare rămase,

constituind aproape un sfert din zona desemnată, prezentau utilizări alternative ale terenului, marcând coexistența diverselor ecosisteme în regiune.

Coroana densă de arbori care acoperea o parte semnificativă a terenului Dornelor în anul 2000 evidențiază importanța ecologică și valoarea naturală a regiunii. Această analiză cuprinzătoare servește ca o bază valoroasă pentru monitorizarea schimbărilor în acoperirea forestieră și modelele de utilizare a terenului de-a lungul timpului. Concluziile rezultate joacă un rol pivotal în îmbunătățirea înțelegerii interacțiunii dintre activitățile umane și mediul natural din regiunea Dornelor începând de la acest moment în timp.

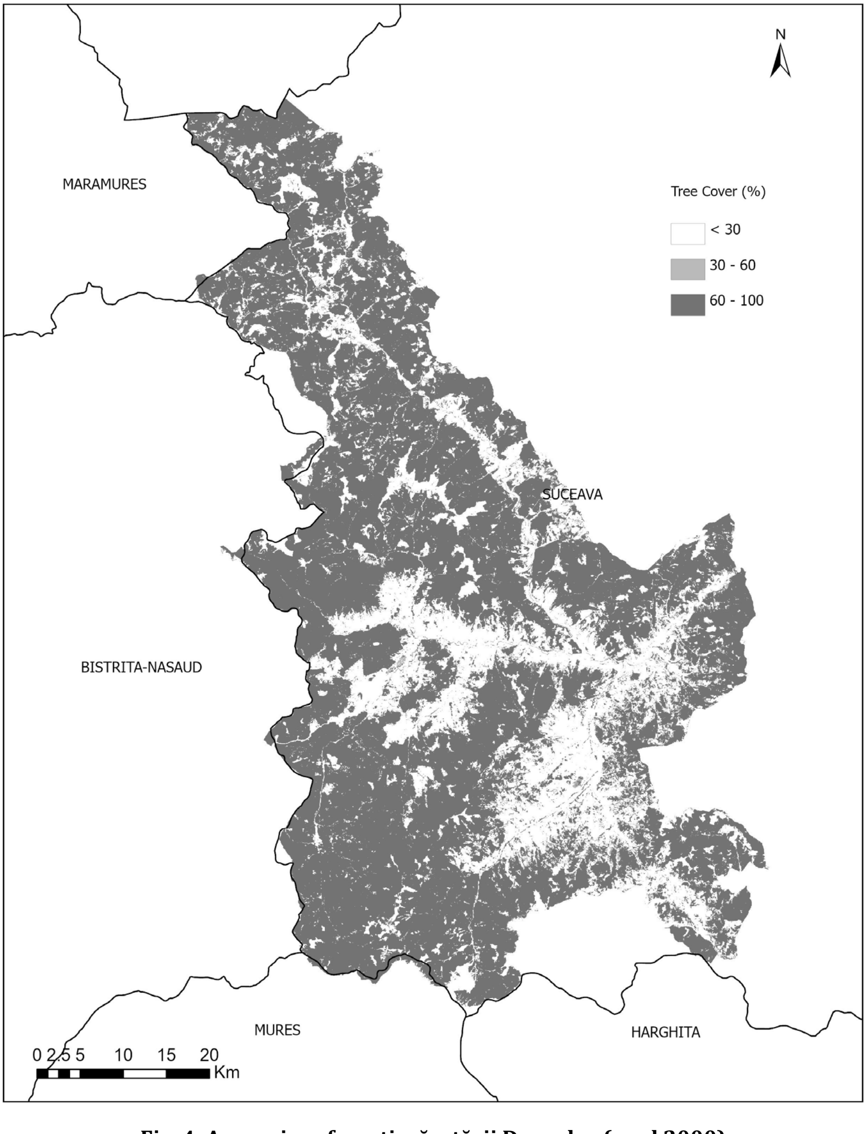


Fig. 4. Acoperirea forestieră a ţării Dornelor (anul 2000)

După aplicarea procesului prezentat în secțiunea anterioară, am obținut un raster care reprezintă anul pierderii acoperirii forestiere în zona de studiu. Rasterul oferă o vedere clară a zonelor cu cea mai mare pierdere de pădure, în mare parte în centrul și la vest de zonă, și perioada în care această pădure a dispărut. Rasterul poate fi observat în Fig. 5.

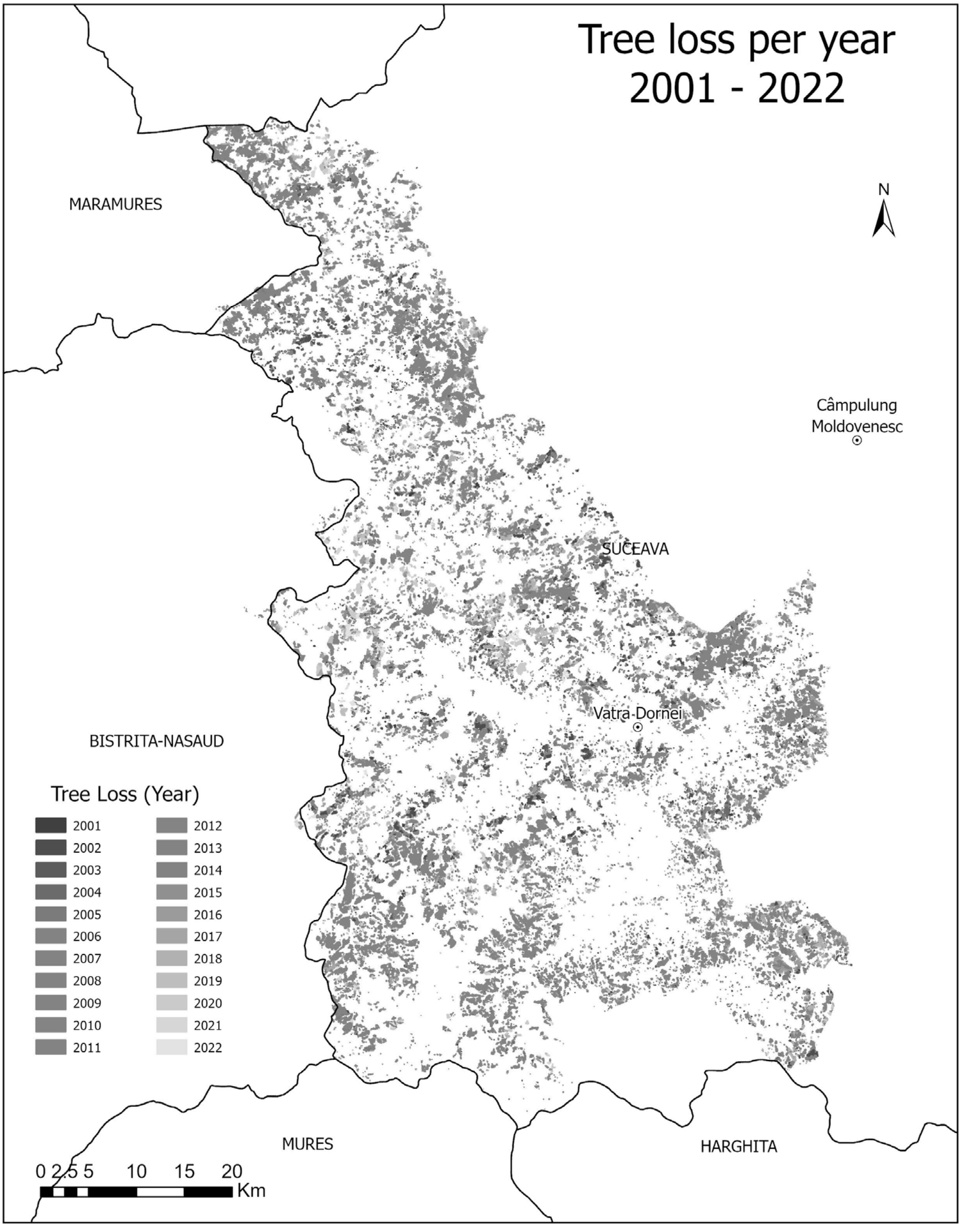


Fig. 5. Pierderea acoperirii forestiere pe parcursul a 21 de ani în țara Dornelor

Observăm că zonele mari cu pierdere completă a acoperirii forestiere sunt puține, dar multe zone mai mici au fost afectate de acest fenomen în ultimii 21 de ani. Utilizând PostgreSQL și interogări spațiale, am putut calcula pierderea anuală pentru zona de studiu. Rezultatele pot fi observate sub forma unui grafic în fig. 6 și a unui tabel în anexă.

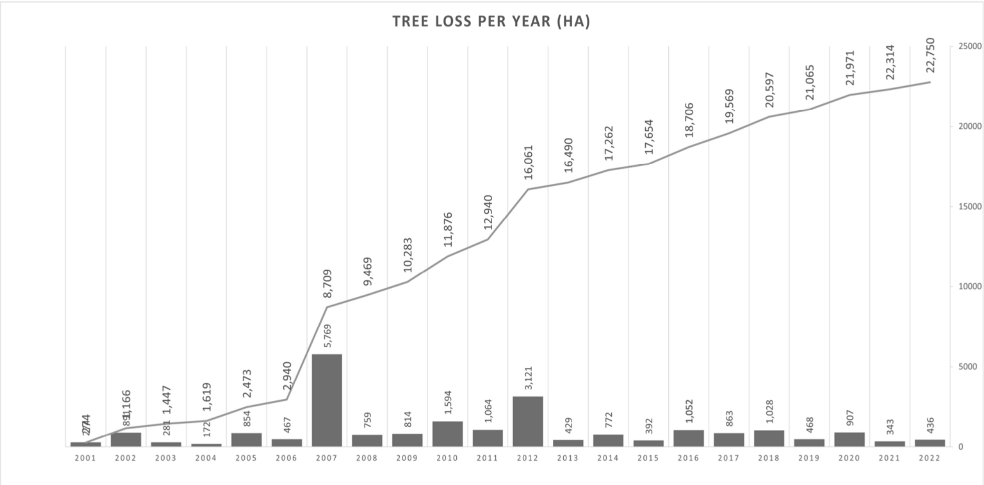


Fig. 6. Graficul suprafeței cu pierderea anuală acoperirii forestiere

Datele obținute relevă un model dinamic de defrișare cu rate fluctuante, intensificate în special în anii 2007, 2010 și 2012. În timp ce defrișarea anuală poate părea redusă, pierderile totale din perioada 2001 până în 2022 indică o reducere de 22750 de hectare, o scădere cu 19% a acoperirii forestiere din anul 2000.

VALIDAREA REZULTATELOR

Pentru validarea rezultatelor, s-au utilizat imagini istorice provenite de la software-ul Google Earth Pro. Integrarea tehnologiilor spațiale cu internetul a dus la dezvoltarea globurilor virtuale, oferind acces universal la date geospațiale (Elvidge și Tuttle, 2008). Conform lui Allen (2008), un glob virtual este definit ca "un model software 3D al Pământului (sau a altei planete) care oferă interactivitate utilizatorului și libertatea de a explora globul din diverse perspective, poziții și cu suprapuneri de date geografice reale sau abstracte."

În versiunea 5.0, Google a introdus funcția "Imagini Istorice" în software-ul Google Earth, oferind utilizatorilor posibilitatea de a vizualiza imagini ale unei regiuni specifice în diferite momente din trecut și de a observa schimbările care au avut loc de-a lungul istoriei. GE Historical Imagery, în special, oferă imagini realizate în diferite perioade, făcându-l deosebit de valoros pentru aplicații în studiile de detectare a schimbărilor în utilizarea terenului (Malarvizhi et al., 2016).

În scopul validării rezultatelor, imaginile raster de pierdere a acoperirii cu arbori au fost exportate în format vector și ulterior încărcate în Google Earth Pro. Ulterior, o subsecțiune din diverse regiuni din zona de studiu a fost selectată pentru analiză comparativă față de imaginile istorice și rezultatele privind pierderea arborilor. Figura 7 ilustrează rezultatele,

demonstrând corectitudinea informațiilor privind pierderea arborilor pentru anii cu imagini istorice disponibile. Zona ilustrată, situată la granița dintre Dorna Cândrenilor și Șaru Dornei, prezintă defrișări de-a lungul mai multor ani.

Figura ilustrată subliniază precizia datelor de pierdere a arborilor, dezvăluind o defrișare semnificativă în zonă în mai puțin de cinci ani. Defrișarea dintre data de achiziție a imaginilor este evidențiată în gri deschis în zonele mai mari.

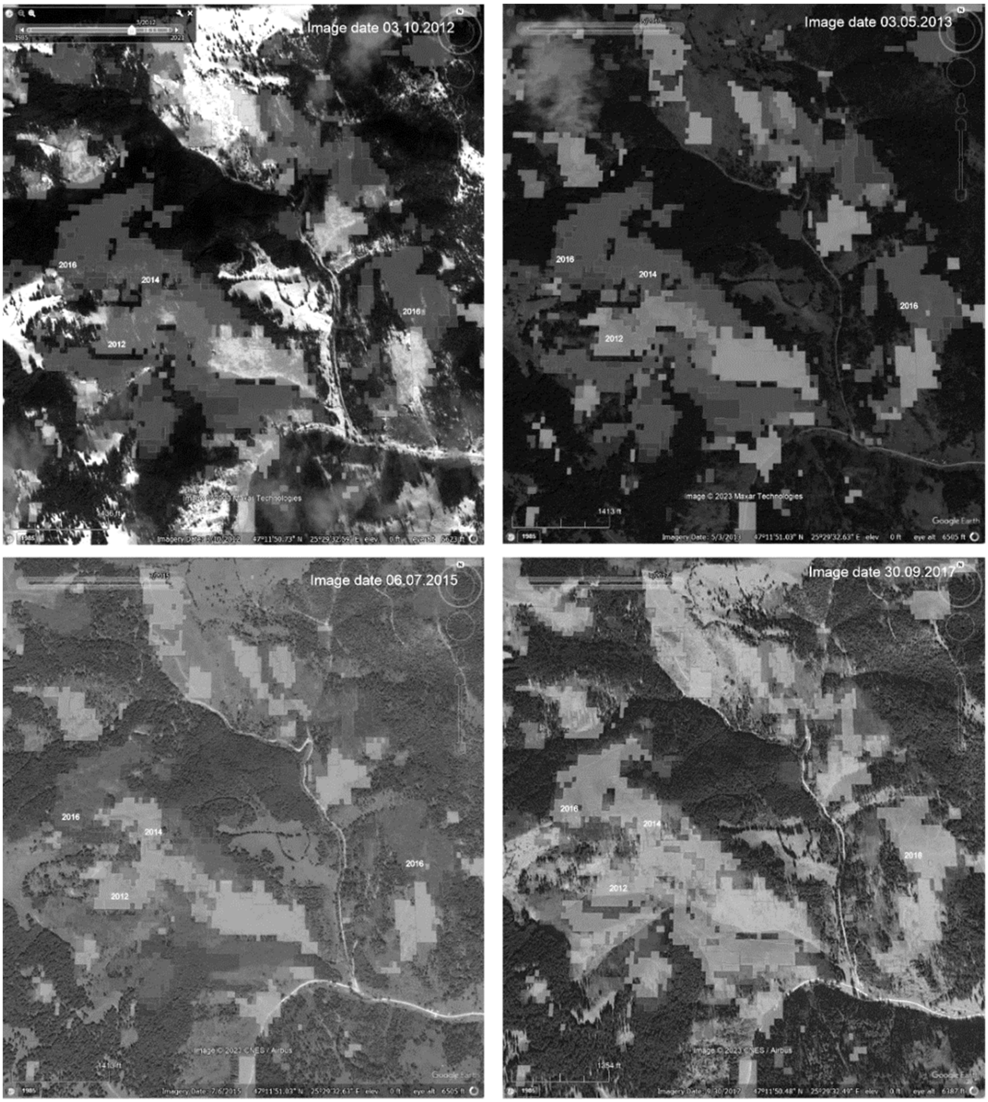


Fig. 7. Validarea rezultatelor pierderii acoperirii forestiere în comparație cu imagini istorice

Sursă imagini: Google Earth Pro

CONCLUZII

În concluzie, abordarea analitică utilizată s-a dovedit a fi o metodă eficientă pentru detectarea pierderii acoperirii forestiere pe o perioadă extinsă. Utilizarea tehnologiei GIS a facilitat analiza de la distanță, eliminând necesitatea vizitelor periodice pe teren și a măsurătorilor manuale. Acest lucru nu numai că îmbunătățește eficiența studiului, dar subliniază și contribuția valoroasă a instrumentelor geospațiale în înțelegerea comprehensivă și monitorizarea schimbărilor pe termen lung în utilizarea terenului.

După efectuarea tuturor analizelor asupra zonei de interes, observăm că datele relevă un model dinamic în defrișare caracterizat de fluctuații, cu anumiți ani în care se remarcă creșteri semnificative și alții cu declinuri. Acest lucru sugerează că ratele de defrișare nu prezintă o traiectorie constantă ascendentă sau descendentă în timp. Anii 2007, 2010 și 2012 apar ca perioade marcate de defrișare intensă, evidențiate prin valori excepțional de ridicate.

În timp ce extinderea anuală a defrișării nu pare semnificativă în raport cu întreaga suprafață împădurită, agregarea pierderilor din 2001 până în 2022 dezvăluie o reducere semnificativă de 22.800 de hectare în acoperirea forestieră. Aceasta echivalează cu o scădere de 19% în acoperirea forestieră începând din 2000.

Amploarea semnificativă a setului de date subliniază variația substanțială în extinderea defrișării de la an la an, subliniind imperativul de a înțelege cauzele acestor variații.

Cu toate acestea, doar folosirea GIS și analiza spațială este insuficientă pentru a discerne motivele din spatele acestor valori. Este necesară o investigație mai profundă în zonă, care să includă factori suplimentari precum politici guvernamentale, activități economice, evenimente climatice și eforturi de conservare anuale. Aceasta solicită o abordare holistică care integrează analiza spațială cu factori contextuali socio-economici și de mediu, oferind o înțelegere cuprinzătoare esențială pentru elaborarea de strategii eficiente de gestionare a defrișării în zona studiată.

ANEXE

Tabel 1. Pierderea anuală a acoperirii forestiere

Anul	Pierdere acoperire forestieră	Total pierdere acoperire forestieră
2001	274,463	274,463
2002	891,426	1165,889
2003	280,669	1446,558
2004	172,483	1619,041
2005	854,348	2473,388
2006	466,909	2940,297
2007	5769,110	8709,407
2008	759,301	9468,708
2009	813,792	10282,501
2010	1593,818	11876,319
2011	1063,952	12940,270

Anul	Pierdere acoperire forestieră	Total pierdere acoperire forestieră
2012	3120,727	16060,997
2013	428,957	16489,954
2014	771,987	17261,941
2015	391,957	17653,898
2016	1051,829	18705,727
2017	863,381	19569,108
2018	1027,815	20596,923
2019	467,752	21064,675
2020	906,802	21971,477
2021	342,547	22314,024
2022	435,989	22750,013

DISPONIBILITATEA DATELOR

Datele care susțin rezultatele acestui studiu sunt disponibile la cerere de la autorul corespondent

UTILIZAREA INTELIGENȚEI ARTIFICIALE ÎN SCRIEREA ȘTIINȚIFICĂ

În timpul pregătirii acestui articol, autorul a folosit GPT-4 pentru a corecta gramatica și a reformula anumite afirmații. După utilizarea acestui instrument, autorul a revizuit și editat conținutul după necesitate și își asumă responsabilitatea integrală pentru conținutul publicației.

REFERINȚE

Allen T.R. 2008. Digital Terrain Visualization and Virtual Globes for Teaching Geomorphology. Journal of Geography, 106(6), 253–266. DOI: 10.1080/00221340701863766.

Cozma A.C., Achim M.V., Safta I.L. 2023. Economic and financial crime in the forest industry: internationally and in Romania. Brazilian Journal of Business, 5, 1060–1083. DOI: 10.34140/bjbv5n2-022.

Dascălu A., Catalão J., Navarro A. 2023. Detecting Deforestation Using Logistic Analysis and Sentinel-1 Multitemporal Backscatter Data. Remote Sensing. 15. 290. 10.3390/rs15020290.

Elvidge C.D., Tuttle B.T. 2008. How Virtual Globes Are Revolutionizing Earth Observation Data Access and Integration. The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, Vol. XXXVII, Part B6a, 137–140. Beijing 2008.

Global Forest Watch. (n.d.). Tree cover loss in Romania. Accessed on 12/10/2023 from www.globalforestwatch.org.

Hansen M.C., Potapov P.V., Moore R., Hancher M., Turubanova S.A., Tyukavina A., Townshend J.R.G. 2013. Hansen/UMD/Google/USGS/NASA Tree Cover Loss and Gain Area. University of Maryland, Google, USGS, and NASA. Accessed on 12.10.2023. www.globalforestwatch.org.

Harris N., Munroe T., Goldman E., Slay C., Follett F. 2020. Agriculture Drove Recent Record-Breaking Tree Cover Loss. World Resources Institute: Washington, DC, USA.

Kuchlmayr F., Langhans K., Milatz M., Obermayer B., Verschwele L. 2023. Wie Holzräuber die ältesten Wälder Europas zerstören [in German] (How timber thieves are destroying Europe's oldest forests). Der Spiegel www.spiegel.de/wirtschaft/rodung-in-rumaenien-wie-holzraeuber-die-aeltesten-waelder-europas-zerstoeren-a-d6b0149e-a843-4f91-ae08-6f9afbcf29f7. Accessed on 12.10.2023.

Lehermayr C., Reinhart S., Kaiser J. 2019 The wood mafia and deforestation in Romania. Available from: https://www.balcanicaucaso.org/aree/Romania/La-mafia-del-legno-e-la-deforestazione-in-Romania-200194. Accessed on 12.10.2023.

Malarvizhi K., VasanthaKumar S., Porchelvan P. 2016. Use of High-Resolution Google Earth Satellite Imagery in Landuse Map Preparation for Urban Related Applications. Procedia Technology, Volume 24, 1835–1842. DOI: 10.1016/j.protcy.2016.05.231.

Mihalca I.A. 2015. Țara Dornelor: studiu de geografie regională. Presa Universitară Clujeană. ISBN 9789735959197.

Pintilii R., Andronache I., Simion A., Draghici C., Peptenatu D., Ciobotaru A.M., Dobrea R., Papuc R.M. 2016. Determining forest fund evolution by fractal analysis (Suceava – Romania). Urbanism.Architecture.Constructions., 7, 31–42.

POVESTE DE SUCCES DESPRE PUNEREA ÎN VALOARE A PRODUSULUI MONTAN

Vasile AVĂDANEI*, **Irina Simona AIONESĂ**

Institutul Național de Cercetări Economice „Costin C. Kirițescu”,
Centrul de Economie Montană CE-MONT, Petreni nr. 49,
725700, Vatra Dornei, România

* Autor corespondent: *vasileavadanei2004@yahoo.com*

Rezumat

Produsul montan a fost identificat şi definit pentru a contribui la dezvoltarea zonei montane. Forţa motrice a dezvoltării montane o constituie antreprenoriatul, capacitatea gospodarilor de la munte de a trece de la producţia alimentară de subzistenţă la producţia alimentară de performanţă, capabilă să aducă o contribuţie „vizibilă” la problema alimentaţiei mondiale. Impactul afacerilor asociate produsului montan constă în efecte multiple: sociale (locuri de muncă, activități independente), economice (rentabilitate), ecologice (asocierea atributelor de produse ecologice), tehnologice (perfecţionarea echipamentului şi a know-how-ului). Prin produsul montan se face trecerea treptată de la producţia extensivă la producţia intensivă. Prin antreprenoriat se face trecerea la pluriactivitate în zona montană, în care se combină mai multe secvenţe de afaceri pe un fel de bursă restrânsă care poate fi optimizată permanent. Ne propunem să prezentăm un exemplu de succes, în care o familie de întreprinzători montani a evoluat de-a lungul a 30 de ani, în care diferite soluții antreprenoriale și accesul benefic la resurse financiare au creat condițiile definirii și susținerii unei nișe de piață și a unei sustenabilități de succes.

Cuvinte cheie: produs montan; producător montan; antreprenoriat montan; pluriactivitate; afacere de familie; transferul afacerii.

INTRODUCERE

Dezvoltarea montană este condiționată de o serie de factori și periclitată de mai multe probleme, una dintre ele care se evidențiază fiind comunicarea care este în mod semnificativ neclară. Factorii care contribuie la această „ceață” se datorează, pe de o parte, modului de viață și muncă fatalist, mereu la cheremul naturii care menține o stare de lucruri precară: muncă grea, sărăcie, lipsă de mijloace, degradarea patrimoniului, lipsa resurselor. Pe de altă parte, există și o lipsă de interes din partea statului care aplică tratamente preferențiale (mai degrabă agricultura de la șes decât cea de la munte), incoerența sprijinului financiar, cercurile de interese (câinii de la stână sperie vânatul, ș.a.), lipsa coerenței legislative, lipsa dialogului cu societatea civilă. Într-un astfel de vid al autorității își face loc „crima organizată”: mafia lemnului, traficul de țigări la frontieră, tergiversarea modernizării rețelelor de transport.

Dacă se dorește căutarea unor exemple de antreprenoriat de succes, constatăm că astfel de cazuri sunt foarte rare. Ele sunt evidențiate prin patriotismul local, valorificarea resurselor disponibile, valorificarea potențialului local, atragerea de fonduri, acoperirea unor nișe de piață.

În orice interval de timp delimitat se aud două tipuri de voci:

– pe de o parte sunt cei care deplâng situația grea, sărăcia, dorința de a se face ceva, lipsa mijloacelor, mai ales a celor financiare, lipsa resurselor, distrugerea și degradarea patrimoniului asociat;

- pe de altă parte, apar tot mai frecvent firme noi sau firme în expansiune care aduc un suflu antreprenorial regenerator și care constituie exemple de urmat de către alți gospodari ai munților cu abilități antreprenoriale latente sau în curs de activare.

În realitate, în mediul rural se desfășoară o activitate intensă generatoare de mijloace de existență care pot fi transformate în surse de venituri și de locuri de muncă. Ele au nevoie de un catalizator motivațional și de o consiliere determinantă în depășirea constrângerilor și a limitelor culturale, de trecere într-o paradigmă antreprenorială adaptată mediului economic montan. Există o percepție în lumea afacerilor rurale că antreprenoriatul rural montan este mai intens decât antreprenoriatul colinar și de șes. Constatarea are aspecte realiste deoarece:

- viața oamenilor de la munte este mai dură și conduce la acțiuni aproape de limitele subzistenței: „muncește, altfel mori de foame";
- dificultăți în practicarea agriculturii montane datorate reliefului accidentat;
- lipsa investițiilor în perioada trecerii de la agricultura manuală și animală la agricultura mecanizată: a existat o discriminare în a doua jumătate a secolului trecut datorată neapartenenței și sistemului agricol colectivizat din România;
- lipsa resurselor pentru investiții din cauza cotelor pe care țăranii din zonele ne-colectivizate trebuiau să le achite către stat. Tot surplusul de venituri era confiscat de stat prin mecanisme fiscale abuzive.

Prin natura constrângerilor țăranii erau obligați să folosească mijloace evazioniste.

Nici între ei fermierii nu se armonizează. Se manifestă o formă primitivă de anihilare a concurenței, există o aroganță a unor patroni care se consideră unici cunoscători, unici pricepuți, unici din toate punctele de vedere. Ei există dintotdeauna și generează forme acute de oportunism.

Și totuși au existat cazuri și exemple de succes, în limitele legale care s-au demonstrat viabile și au îndemnat la imitare. Din păcate, imitarea este timidă și sensibilă la exagerarea piedicilor și constrângerilor de natură financiară. În plus, există o sufocare de avize și autorizații. Într-un fel, ele se dovedesc necesare și constrâng antreprenorul să funcționeze după reguli scrise, să țină evidențe, să definească trasabilitatea, să asigure condiții de igienă și securitatea muncii și a produselor intermediare. Dar, ceea ce se dovedește sufocant, sunt controalele care își exagerează rolul și deseori se transformă în abuzuri: regula de bază a unui control este: „antreprenorul trebuie să greșească undeva". Reacția imediată este transformată în îndârjirea cu care antreprenorii se opun acestor exagerări și sunt obligați la evaziuni.

STATE OF THE ART

În general, antreprenoriatul (Ghenea, 2011) în mediul rural are dimensiuni reduse, acest aspect fiind argumentat de abundența resurselor disponibile pe plan local și de capacitatea de absorbție a pieței. Antreprenorii de subzistență au o afacere mică și nu se gândesc la extindere deoarece nu întrevăd premise favorabile (Pascaru et al, 2005).

Există o succesiune de opțiuni care definesc strategia țărănească astfel:

- să lucrăm în gospodărie cu ce avem acum;
- să facem un împrumut ca să investim în gospodărie;
- să lucrăm la o firmă (să luăm un salariu), să ne angajăm la stat;
- să facem un împrumut și să începem o afacere;
- să plecăm acolo unde se câștigă mai bine. (Small, 2005).

Încă din perioada interbelică s-a stabilit legătura între gospodăria țărănească și economia rurală. (Popescu & Istudor, 2017). Astfel s-a interpretat că multitudinea de activități dintr-o gospodărie țărănească constituie surse de venituri echivalente care devin o sursă importantă de supraviețuire.

Economiștii (Popescu, 2013) sunt tot mai convinși că asocierea între gospodăria țărănească și activitatea generatoare de venituri nu este viabilă deoarece este axată pe realizarea suficienței alimentare acolo unde măsurătorile se fac pe baza venitului total. Pe de altă parte, gospodăria țărănească are și o componentă socială care se măsoară prin gradul de acoperire a nevoilor gospodăriei. În aceste condiții, la nivelul gospodăriei, se asociază mai multe interdependențe care includ: sistemul tradițional, familia de agricultori, criteriile de eficiență economică. Dacă sistemul este extensiv, se poate atinge pragul de satisfacere completă a nevoilor, dar este necesar ca cererea să fie puternică. Altfel, este necesară adoptarea la nivelul gospodăriei a unui sistem intensiv cu deschidere față de piață.

Prin comparare exploatația agricolă se adresează tot satisfacerii nevoilor sociale, dar la nivel de comunitate. Prin urmare ele se diferențiază prin raportul dintre venitul net (la exploatația agricolă) și venitul brut (la gospodăria țărănească).

Problema finanțării afacerilor montane a început să preocupe statul român după anul 1990, mai ales după aderarea României la Uniunea Europeană. Țara noastră a devenit parte în Politica Agricolă Comună și a făcut pași importanți în extinderea în România a reformelor orientate spre dezvoltarea economică și socială a zonei montane. În mod progresiv, au fost definite arii de intervenție pentru finanțarea agriculturii montane cu urmărirea unor indicatori de performanță care au pus în evidență evoluții și îmbunătățiri în munca și viața fermierilor montani.

Astfel, Orientările strategice naționale pentru dezvoltarea durabilă a zonei montane defavorizate din cadrul Programului Național de Dezvoltare Rurală (PNDR) 2014–2020 au cuprins și măsuri pentru finanțarea inițiativelor antreprenoriale pentru zona montană. Au fost luați în considerare tinerii. Astfel, numai pentru submăsura 6.1. „Sprijin pentru instalarea tinerilor fermieri" au fost primite 919 cereri de finanțare în cuantum de 45 de milioane de euro. Sub aspect economic, gospodăria țărănească este o microîntreprindere care asigură membrilor bunuri, produse alimentare, câștiguri bănești prin comercializarea surplusului produs.

Deci, există un ansamblu de activități care urmăresc finanțarea fermelor de familie, pe care gospodarii satelor le folosesc pentru a crește afacerile, pas cu pas sau pentru a le prelungi artificial viabilitatea.

Uniunea Europeană a reglementat un cadru de definire a produsului montan ca denumire facultativă de origine (Euromontana, 2017, Commission Delegated Regulation, 2014), în cadrul căruia diferiți producători au atestat produsele lor și au căpătat un plus de încredere pe piață. Au fost efectuate studii pentru prestabilirea trasabilității (Doğu, & Şireli, 2016), pentru concepția etichetei și a impactului acesteia (Grêt-Regamey et al., 2012; Mazzocchi & Sali, 2021). În România au fost emise acte normative privind atribuirea denumirii „produs montan" (Hotărârea nr. 506/ 2016, Ordinul nr. 174/2021).

Autorii au mai realizat studii privind administrarea activităților generatoare de venituri în fabricarea artizanală a brânzeturilor (Avădănei et al., 2014), ferma țărănească montană (Avădănei et al., 2016).

În cadrul prezentei lucrări vom exprima punctul de vedere al unui fermier cu privire la modul în care finanțările îl ajută să parcurgă un drum complex de îndeplinire a unor visuri antreprenoriale. Una dintre cheile folosite este pluriactivitatea interpretată prin producerea mai multor sortimente care au o perioadă eșalonată de interes pe piață.

PRINCIPIUL METODEI

A scrie o poveste de succes într-o arie economico-socială cum este Țara Dornelor este o formă de promovare și de recunoaștere a vredniciei oamenilor de aici. Factorii care creionează poveste se etalează prin mirare (de ce el poate și eu nu?), îndeamnă la imitare (construirea unor afaceri similare), îndârjire în fața naturii și a semenilor și a ordinii impuse prin mijloace monopoliste.

Pilonii unei afaceri de succes sunt diverşi:

– intrarea în posesia unei moşteniri: este un aport de resurse, experienţe, popularităţi, misiuni, îndeplinirea unui vis, dovada curajului, intrarea în acțiune. De fapt, toate acestea sunt atributele unei vrednicii.

În Țara Dornelor am identificat câteva exemple în care antreprenorii au reuşit să străpungă opreliștile și au ajuns la un nivel de producție care îi propulsează în poziții de lideri la scara locală pe care o permite corelarea resurselor disponibile cu capacitățile de prelucrare, procesare, exploatare.

Un mecanism constatat în Țara Dornelor pentru descrierea unei afaceri de succes constă într-un parcurs complex și îndeplinirea unor condiții:

– sunt depășite opreliștile și există un control deplin asupra afacerii;
– antreprenorul face parte dintr-o familie cu mari tradiţii în creşterea animalelor;
– se pot identifica în genealogie câteva generații de fermieri montani adevăraţi;
– există competenţe dobândite prin școală (probate cu o diplomă) și cu priceperea cu care face și prezintă produsele;
– a moștenit o pasiune pentru creşterea animalelor;
– își asumă misiunea să continue tradiția familiei.

O incursiune în personalitatea antreprenorului de succes scoate în evidență fapte care îl anunță ca un competitor veritabil:

– este un profil de activitate generatoare de venituri comună spațiului de dezvoltare Țara Dornelor – „Creşterea vacilor de lapte".
– a vizionat o mulțime de elemente de referință și și-a dorit să aibă și el: a văzut exemple, a vizitat ferme, a vizitat standuri expoziționale, a venit acasă și a trecut la treabă; a vrut și el „o țară ca afară".

Și-a făcut o autoevaluare proprie în care s-a silit să fie cât mai obiectiv:

– a primit o moștenire pe care trebuia să o sporească: o fermă cu 7 vaci cu lapte;
– avea o sursă de venituri;
– muncea din greu la ferma proprie.

A dorit să schimbe ceva. A activat viziunea pe care a asociat-o cu misiunea.

A căutat resurse de finanțare pentru investiții.

A „descoperit" nevoia de inovare. Pentru o nișă de piață și un avantaj competitiv trebuie să abordezi noul și să-l combini în mod constructiv cu tradiționalul.

Am convenit să construim împreună o poveste de succes despre afacerea lui care să îl facă cunoscut pe piața locală și regională. Am folosit „ingredientele" unui storytelling pe care le-am adaptat în vederea promovării unei imagini pe măsura ambițiilor *gospodarului* și familiei sale.

Elementele de referință pentru acest model au fost o succesiune de visuri pe care le-a gospodărit excelent:

- managementul visurilor este parte din motivația personală profesională capabilă să evolueze în condiții de risc și incertitudine;
- managementul visurilor presupune o creștere progresivă a stimei de sine pentru o continuitate ascendentă: „faptele mari nasc ambiții mărețe";
- punerea în practică a visurilor este favorizată de o comunicare armonioasă în familie;
- prin familia multiplă („mai multe generații sub același acoperiș") se împărtășesc porțiuni de vise și se transferă de la o generație la alta. Se consolidează misiunea;
- punerea în practică a visurilor are un corespondent în realitate: munca fizică, cunoștințele teoretice și cunoștințele practice, creativitatea și inovarea, precum și o tenacitate deosebită.

Gospodarul nostru s-a remarcat printr-un vis purtător și mai multe visuri însoțitoare care, prin agilitate, i-au dat stabilitate pe termen lung. Așa a folosit el atributele pluri-activităților.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Primul pas a fost făcut prin preluarea unei firme cu potențial, înființată anterior și care funcționa la limita de autosusținere financiară. Totuși, în istoricul firmei figurează mai multe generații de fermieri montani vrednici. Motivul predării a fost legat de necesitatea descreșterii numărului de vaci cu lapte. Motivul preluării a fost de a parcurge mai degrabă pașii pentru transferul afacerii și nu de înființare a uneia noi.

Un pas ajutător a fost absolvirea de către viitorul administrator a Liceului Agricol din Rădăuți, pe specializarea tehnician veterinar. La absolvire, tânărul era pregătit să ia viața în piept și să se dezvolte profesional pe un traseu motivant.

Antreprenorul are el însuși o istorie proprie formată din visuri pe care le-a îndeplinit cu trudă și cu satisfacție.

a. Visul 1: *să ai o fermă ca la telejurnal*

Gospodarul nostru a avut primul vis la absolvirea școlii. Era tânăr, plin de elan, dar și realist. Și-a propus să se ocupe de creșterea animalelor. Atunci a văzut la televizor, la emisiunea „Ferma" (TVR), o organizare complexă a grajdurilor și a activității. A văzut că se poate face zootehnie și fără muncă multă, dacă știi să pui mașinile la treabă. A comparat experiența din familie, când bunicii săi considerau că făceau performanță cu un efectiv de 12 vaci cu lapte. Pentru bunici munca multă era ceva firesc, pentru gospodarul nostru mecanizarea trebuia să-i aducă câștigul și profitul. Și așa a fost.

b. Visul 2: *atragerea de fonduri*

În anul 2004 antreprenorul a beneficiat de HG 865/2003 privind sprijinul direct al statului acordat pentru construirea de adăposturi de vaci de lapte, precum și pentru achi-ziționarea de juninci. Cu ajutorul firmei Dorna Lactate, care funcționa în Țara Dornelor și avea aici mai multe rețele de colectare a laptelui, a derulat un program de finanțare prin care a sprijinit dotarea fermelor viabile cu un grajd cu funcțiuni moderne. De asemenea, a primit din Austria 20 de juninci gestante pentru reînnoirea șeptelului.

Cu cele două oportunități ferma a devenit furnizor de lapte, pentru răscumpărarea dotărilor și animalelor achiziționate.

c. Visul 3: *pofta de finanțări*

Acesta s-a cristalizat la vârsta de 38 de ani, când a prins „ultimul tren" pentru aplicarea unui proiect: „Instalarea tinerilor fermieri" (programul se aplica pentru tineri cu vârsta maximă de 40 de ani). Pe baza unui plan de afaceri bine întocmit a primit 40.000 euro cu care a achiziționat un tractor nou, dotat cu plug și cu încărcător frontal de gunoi.

Condiția de finanțare a fost să crească efectivele de animale din ferma proprie pe parcursul a 3 ani de la 26 la 39 de capete: tineret și vaci de lapte.

A construit un nou grajd cu mijloace proprii. Vacile au primit asistență veterinară.

Reînnoirea șeptelului se făcea din mers: junincile deveneau vaci cu lapte, iar tăurașii ținuți la îngrășat 2 ani mergeau la abatorizare.

A adoptat montă mixtă, atât naturală cât și artificială.

Așa a apărut la poalele Călimanilor o văcărie de munte de 50–60 vaci de lapte (ale antreprenorului și altele din satele din jur). Aici a apărut un surplus de lapte care se va transforma în caș și urdă prin priceperea unui baci de prin partea locului. Brânza era dată la proprietarii de vaci din văcărie.

Mai târziu văcăria s-a închis din cauza urșilor și din lipsa forței de muncă.

d. Visul 4: *o pensiune agroturistică*

Această idee s-a cristalizat mai lent. Ferma și pensiunea funcționau în paralel și complementar. Produsele lactate rezultate la fermă erau servite la masă la pensiune.

Ferma funcționa cu două grajduri, din care un grajd pentru tineret și mai aveau o cameră pentru brânzărie. În cadrul fermei mai existau păsări de curte și porci crescuți la stână. Era activat mecanismul de economie circulară: se valorificau toate subprodusele. De acolo veneau la pensiune ouă, lapte, brânză, carne.

Pensiunea funcționa cu 4 camere duble, cu băi. În dotare mai existau: living, baie de serviciu, bucătărie, barbeque, teren de joacă. În apropiere mai exista și un iaz cu păstrăvi.

Turiștii au găsit locația excelentă și au dat năvală. Gradul de ocupare era frecvent 70–80% în week-end, dar și în alte zile din săptămână.

Aprovizionarea era mixtă: atât de la fermă , cât și prin aportul turiștilor (găteau ei).

e. Visul 5: *evitarea coșmarului migrației forței de muncă*

Problemele cu migrația forței de muncă au destabilizat și afacerile autohtone. Rămas fără forță de muncă, administratorul a accesat un nou proiect de 160.000 euro. Cu acești bani a achiziționat un tractor mare cu cositoare, greblă de adunat/răvășit, o balotieră cilindrică cu înfoliere, o vidanjă pentru purin și o remorcă cu basculare pentru împrăștiat gunoi. În felul acesta a salvat principalele lucrări de la fermă. Mașinile au suplinit forța de muncă, mai ales pentru producerea furajelor .

f. Visul 6: *Fabricarea de brânzeturi fine. Visul cel mare*

O vizită la Dresda și Hanovra în care a urmat niște cursuri și a vizitat ferme și standuri la târguri. Aceasta a generat noi idei, noi planuri.

A reconfigurat spațiul pentru noile produse: l-a echipat pentru procesare.

În anul 2008, „Grupul Lactalis" preia „Dorna lactate", apoi închide secțiile pe rând. Rămâne partea de colectare a laptelui. Așa a apărut o oportunitate de a valorifica laptele din

fermă. Cum? În anul 2010 a ars „CamyLact” specializată în fabricarea șvaițerului autohton. Au existat mai multe șvaițerii, care s-au închis pe rând.

La începutul etapei, antreprenorul nostru a început să facă sortimente de brânzeturi comune: cașcaval, caș, brânză cu pastă tare (maturată), **șvaițer**, brânză de munte maturată.

Este momentul ofensivei afacerii: a făcut o infuzie cu forță de muncă calificată, a deschis un magazin nou în Vatra Dornei, a creat un spațiu nou de producție.

A pus la punct o rețetă de brânză pe care a atestat-o ca produs montan. I-a pus numele „Brânză maturată de munte”.

Afacerea a început să crească la Neagra Șarului. Se amenajează și se dotează un spațiu nou: punct de colectare, tanc de răcire, definirea fluxurilor de procesare, asigurarea trasabilității. În anul 2012: totul se mută la Neagra Șarului.

În prezent ambițiile de dezvoltare se tempereazǎ. Atenția se mută pe tripoda fabrică de lapte – pensiune – fermă (rețea de colectare). Se lucrează la stabilizarea pieței: are amenajat un magazin în piața Municipiului Vatra Dornei. Livrează produse pe piața locală, la Romsilva, la pensiuni și restaurante din Țara Dornelor . Toate produsele sunt atestate ca „produs montan”.

Pe linia resurselor umane are un angajat cu rol de „eminență cenușie”, care asigură priceperea necesară fabricației. Fiica Adriana este exponentul generației următoare. Este absolventă a facultății de industrie alimentară (licență). Deja pune pe roate componenta de inovare și diversificare a producției. Lucrează la o gamă de produse noi: iaurturi de casă – la borcan și de băut – la sticlă. De asemenea, lucrează în parteneriat cu o patiserie, promovând gama de produse lactate locale.

A înregistrat la OSIM seria de produse lactate comerciale „Călimani”. Participă la brunch-uri în diferite localități din Țara Dornelor. Participă la târguri, expoziții, festivaluri tematice sau câmpenești.

Notorietatea produselor este deja consacrată. Alte direcții de acțiune le ține secrete. Dar, rămâne o sursă de surprize.

Fabrica are o capacitate de producție de aproximativ 2.000–2.400 l/zi.

Structura sortimentală de brânzeturi produse este dată în Figura 1. Se raportează la săptămână.

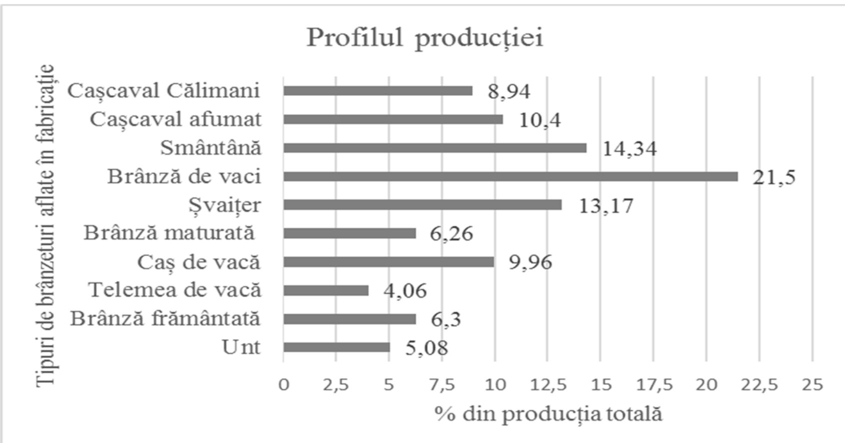


Figura 1. Structura producției de brânzeturi (Sursa: autorii)

CONCLUZII ȘI RECOMANDĂRI

Studiul și-a propus să realizeze o poveste de succes despre un producător montan din Țara Dornelor. S-a încercat un stil mai puțin tehnic și mai mult emoțional pentru ca auditoriul să-și antreneze organele de simț într-un spectacol mental generator de decizii de achiziție.

Pentru că produsele realizate au o componentă culturală, am considerat util să scoatem în evidență elementele care se pot asocia: moștenirea și transferul afacerii, visurile, capitalul de vrednicie, viziunea.

Componenta antreprenorială a fost susținută prin: abordarea pas cu pas, dezvoltarea incrementală, diversificarea producției.

Componenta pragmatică este reprezentată de învățarea continuă, competențele dobândite și inovare.

Dar cele mai importante elemente în formula succesului sunt cele cu care te naști: talentul, priceperea, „mâinile de aur", capacitatea intelectuală, spiritul practic.

Aureola poveștii de succes cu care am călătorit alături de antreprenorul nostru este produsul montan atestat ca denumire facultativă de origine. Prin el se fac produsele, prin el se vând produsele. Acesta este ecosistemul care vinde brânza.

ACKNOWLEDGMENTS

Prezentul articol este elaborat în cadrul proiectului ADER 17.1.2. – „Produsul montan ca model de susținere a valorii adăugate a produselor realizate de fermierii din zona de munte, în scopul dezvoltării durabile a exploatațiilor agricole montane" finanțat prin Ministerul Agriculturii și Dezvoltării Rurale

BIBLIOGRAFIE

Avădănei V., Lazăr L., Avădănei L., Stecher B., Tschurt M., & Gewers P., 2014 *Fabricarea artizanală a brânzeturilor – Tehnologii de prelucrare a laptelui de vacă, oaie și capră în județul Neamț (România) și Südtirol (Italia)*, manual, As. FMR Nt.

Avădănei, V., Avădănei L., David E., & Marian G., 2016, *Eco-arii de dezvoltare – atribute inteligente, durabile, incluzive*, în „Dezvoltarea economico-socială durabilă a euroregiunilor și a zonelor transfrontaliere", *vol. XXVI, ed. Th. Păduraru și colab., Ed. Performantica Iași, ISBN 978-606-685-474-0;*

Avădănei V., Surdu I., & Avădănei L., 2018, Mountain peasant farm between employment and entrepreneurship / Ferma țărănească montană între ocupare și antreprenoriat, *in Issues and Innovative Trends in Sustainable Growth – Strategy Challenges for Economic and Social Policies, Proceedings ESPERA 2016, part 2, eds. L. Chivu, C. Ciutacu, V.I. Franc, J.V. Andrei, Peter Lang, ISBN 978-3-631-67331-7; pp. 381;*

Ghenea M., 2011, *Antreprenoriat*, Editura Universul Juridic, Colecția Business, București,

Grêt-Regamey A., Brunner S.H., Kienast F. 2012, *Mountain Ecosystem Services: Who Cares?,* Mountain Research and Development, 32(S1): (2012). https://doi.org/10.1659/MRD-JOURNAL-D-10-00115.S1

Mazzocchi C., Sali G., 2021, Supporting mountain agriculture through "mountain product" label: a choice experiment approach, Environment Development and Sustainability, (2021), https://www.researchgate.net/publication/351500387_Supporting_mountain_agriculture_through_mountain_product_label_a_choice_experiment_approach

Özbay Doğu S., Şireli U.T., 2016, *Determination tools of origin in the food traceability*, Journal of Food and Health Science, 2(3): 140-146 (2016)

Pascaru M., Buţiu C.A., Gavrilă-Paven I., 2005, *Antreprenoriatul de subzistenţă şi unele reprezentări asupra şanselor de dezvoltare economică în ruralul Munţilor Apuseni*, Cluj Napoca, Editura Argonaut, pp. 69–84.

Popescu G., Istudor N., 2017, *Gospodăria ţărănească şi economia rurală,* în colecţia Probleme de economie agrară. Editura ASE Bucureşti

Popescu G., 2013, *Resorturile eficienţei producţiei agricole din gospodăria ţărănească* în colecţia Probleme de economie agrară. Editura ASE Bucureşti

Small L.-A., 2005, *Strategii de supravieţuire agrare în Bulgaria şi sudul Rusiei: o analiză calitativă* în M. Pascaru, M., Coord: *Catalyse. Cunoaştere, participare şi dezvoltare în spaţiu comunitar*, Cluj Napoca, Editura Argonaut, 2005, pp. 69–84.

* * *, 2014, Orientări strategice naţionale pentru dezvoltarea durabilă a zonei montane defavorizate (2014–2020), anexă la *Memorandumul privind aprobarea Orientărilor strategice naţionale pentru dezvoltarea durabila a zonei montane defavorizate* (2014–2020), aprobat prin OG 6941 din 21 mai 2014.

* * *, European Commission. (2014). Commission Delegated Regulation (EU) No 665/2014 of 11 March 2014 supplementing Regulation (EU) No 1151/2012 of the European Parliament and of the Council with regard to conditions of use of the optional quality term "mountain product." Official Journal of the European Union, 1–3

* * *, Euromontana 2017. Euromontana – mountain products. http://www.euromontana.org/en/working-themes/mountainproducts/. Accesat 01.09.2021

* * *, HOTĂRÂREA nr. 506 din 20 iulie 2016 privind stabilirea cadrului instituţional şi a unor măsuri pentru punerea în aplicare a Regulamentului delegat (UE) nr. 665/2014 al Comisiei din 11 martie 2014 de completare a Regulamentului (UE) nr. 1.151/2012 al Parlamentului European şi al Consiliului în ceea ce priveşte condiţiile de utilizare a menţiunii de calitate facultative "produs montan"; https://www.madr.ro/docs/ind-alimen tara/2019/produs-montan/hot-506-din-20-iulie-2016-produs-montan-actualizata.pdf

* * *, ORDIN Nr. 174 din 20 iulie 2021 privind aprobarea Procedurii de verificare a conformităţii datelor cuprinse în caietul de sarcini în vederea acordării dreptului de utilizare a menţiunii de calitate facultative "produs montan" şi de realizare a controlului în vederea verificării respectării legislaţiei europene şi naţionale de către operatorii economici care au obţinut dreptul de utilizare a respectivei menţiuni; https://www.madr.ro/docs/ind-alimentara/2019/produs-montan/ORDIN-nr-174-din-20-iulie-2021-.pdf

***, https://www.revistafermierului.ro/din-revista/opinii/d-ale-gurii/itemlist/tag/zona%20montana.html vizitat 21.09.2022

CONTRIBUȚIA CREȘTERII BOVINELOR LA EXPRIMAREA POTENȚIALULUI AGRO-TURISTIC MONTAN ÎN MUNȚII CARPAȚI ȘI ZONELE RURALE DEFAVORIZATE

Doru NECULA [1,2]*, **Doru Nicolae COSTEA** [1], **Stefan COMAN** [2,3], **Laurenț OGNEAN** [1,2]

[1] Institutul Național de Cercetări Economice „Costin C. Kirițescu", Centrul de Economie Montană CE-MONT, Petreni nr. 49, 725700, Vatra Dornei, România

[2] Universitatea de Științe Agricole și Medicină Veterinară, Str. Mănăștur Nr. 3–5, 400037, Cluj-Napoca, România

[3] Cabinet Veterinar Hoghiz, jud. Brașov, România

*Autor corespondent: *sv63dor@yahoo.com*

Rezumat

Arealul natural al Munților Carpați din România conturează un ansamblu de zone agricole montane, în care condițiile geoclimatice specifice și biodiversitatea pajiștilor naturale influențează semnificativ dezvoltarea creșterii animalelor și viitorul raselor autohtone. După cum este binecunoscut, acestea acționează favorabil asupra calității și sănătății produselor, având în acelaş timp efecte restrictive asupra productivității gospodăriilor și microfermelor din zonele montane. În astfel de condiții, susținerea creșterii animalelor în sistem tradițional rămâne ocupația de bază a locuitorilor din zonele montane. Scopul acestei lucrări bibliografice se poate rezuma la sinteza și analiza datelor cu relevanță deosebită în evaluarea avantajelor și dezavantajelor creșterii animalelor în zonele montane, precum și a factorilor cu impact major asupra dezvoltării socio-economice și turistice a acestora. Fermele mici între 2–6–10 vaci cu lapte au fost analizate din punct de vedere economic rezultând faptul că cu cât numărul de vaci cu lapte este mai mare și beneficiile fermierului sunt mai mari. Realizarea acestui studiu s-a bazat pe accesarea unor date și informații disponibile pe Google academic și alte surse consacrate în domeniu și analiza lor pentru a îmbogăți cunoștințele actuale. În lucrare sunt sintetizate și analizate critic avantajele și dezavantajele activităților de creștere a animalelor în zonele montane. Sunt detaliate valorile inestimabile generate în cursul timpului de evoluția potențialului montan carpatine, analizând contribuția lor din punct de vedre istoric, cultural, social și economic la evoluția civilizației montane și necesitatea continuării eforturilor pentru susținerea acestora.

Cuvinte cheie: zone carpatine, gospodării montane, rase autohtone, biodiversitate

INTRODUCERE

Munții Carpați ai României găzduiesc zone heterogene, multe dintre acestea remarcându-se prin valori deosebite ale biodiversității și potențialului agro-turistic. În ansamblul, resursele economice ale acestora sunt mai limitate cantitativ și calitativ decât ale zonelor rurale submontane și de câmpie, influență având și distanțele mult mai mari între localități și obiectivele socio-economice. Aceste zone se caracterizează prin aspecte comune, conferite de condițiile asemănătoare în care s-a realizat dezvoltarea istorică, culturală și socio-economică, respectiv de identitate culturală și organizare a comunităților sociale. În regiunile montane carpatine cu importanță deosebită în creșterea animalelor economia rurală s-a bazat în principal pe creșterea tradițională a acestora în gospodării țărănești sau microferme (Sturaro et al., 2013). În ultimele decenii s-au produs însă multe modificări sociale, economice, tehnice și

culturale, a căror efecte corelate au condus la limitarea sau chiar abandonarea agriculturii tradiționale (MacDonald et al., 2000, Strijker, 2005). Numărul gospodăriilor tradiționale este într-o continuă scădere, generată de abandonul și mai ales de conversia acestora în ferme de tip intensiv. Toate aceste au condus la reducerea suprafețelor deschise și înmulțirea celor împădurite (Cocca și colab., 2012), modificări care au afectat în bună măsură și biodiversitatea (Giupponi și colab., 2006; Marini și colab., 2012; Bernués et al., 2005). În zonele montane carpatine predomină creșterea vacilor de lapte, în gospodăriile și microfermele tradiționale care oferă servicii multifuncționale. Produsele lactate predominante în aceste zone sunt brânzeturile tradiționale, se remarcă prin asigurarea unei valoari adăugate mulțumitoare și implicit a unui venit satisfăcător pentru fermieri (Bovolenta et al., 2011). Principala sursă de hrană pentru animalele din aceste zone este reprezentată în principal de pășunile montane, care conturează peisaje autentice și contribuie la menținerea biodiversității, evitând astfel reîmpădurirea (Cocca et al 2012; Giupponi et al 2006). Acest tip de servicii sporesc vocația turistică a zonelor montane, contribuind la dezvoltarea economică și socială a comunităților rurale (Sturaro et al 2013). Din aceste motive, întreținerea fermelor profitabile care s-au adaptat la constrângerile de mediu și sunt capabile să garanteze conservarea utilizării tradiționale ale terenurilor este una dintre problemele cheie pentru dezvoltarea rurală în zonele montane, (Bernués et al 2011). Datorită unei dezvoltări economice rapide, prin amploarea mecanizării precum și atracția localnicilor de a se muta la orașe, a dus în ultimele decenii, într-o oarecare măsură la depopularea acestor zone. Din punct de vedere economic, unitățile comerciale din arelul montan sunt introduse în categoria zonelor defavorizate. Astfel de zone cuprind în principal areale montane și alpine, cu climat umed, pajiști uneori greu accesibile, suprafețe aride sau de cele mai mule ori cu tinoave mlăștinoase. Din totalul suprafeței României, terenurile din acestă categorie ocupă un procent de aproximativ 50% (MADR, 2015) În aceste zone defavorizate, principalele activități care generează locuri de muncă sunt sectoarele de creștere a animalelor și obținere a furajelor celulozice, de exploatare și prelucrare a lemnului și turism. În acest context, principala ocupație a localnicilor acestor zone este creșterea animalelor, care reprezentă cel mai important sector agricol al arelelor montane. Creșterea în sistem tradițional a animalelor, este cunoscută din cele mai vechi timpuri și a avut un rol esențial în menținerea peisajelor și habitatelor, care cu toate că sunt foarte valoroase pentru toți locuitorii din zona rurală, sunt amenințate în ultimul timp de intensivizarea agriculturii (MADR 2015). Dupa cum este binecunoscut, erbivorele rumegătoare valorifică foarte bine aceste pajiști și habitate naturale, ceea ce le situează în fruntea economiei montane (Bonsembiante et Cozzi, 2003). Actualmente, sunt de succes acele programe zooeconomice care asigură dezideratele esențiale pentru susținerea competitivității gospodarilor și fermierilor (Van der Werf 1997).

Un management de mediu pozitiv al acestor zone defavorizate, împreună cu realizarea unui venit adecvat pentru agricultori, sistemele de creștere a animalelor sunt compatibile în viitor la creșterea numărului crescătorilor de animale cât și a producătorilor de produse tradiționale, favorizând extinderea comerțului cu produse alimentare ecologice. Aplicarea acestei politici agricole aduce plus valoare produselor comercializate prin distribuirea acestora direct în pensiuni agroturistice sau în magazine specializate cu produse tradiționale oferind comunitaților o nouă etapă spre o dezvoltarea rurală durabilă.

PROCEDURA DE ACCESARE A DATELOR ȘI DE REALIZARE A STUDIULUI

În vederea realizării acestui studiu cu caracter monografic am consultat un ansamblu de surse biblografice, incluzând publicații științifice recente sau mai vechi, dar consacrate în domeniul abordat. Concomitent am recurs la accesarea on-line a unor platforme de documentare științifică de mare actualitate (Google Scolar/Academic, Web of Science), apelând la următorii termeni de căutare: „zona montană", „rase autohtone", „agroturism", „creșterea vacilor de lapte în zone montane". Datele sintetizate a fost prelucrate descriptiv și analizate comparativ, iar apoi ansamblate și organizate în următoarele capitole.

CONSTRÂNGERI NATURALE CE AFECTEAZĂ ZONELE DEFAVORZATE

Unele regiuni de producție agricolă se confruntă cu constrângeri care influențează atât performanța ecologică, cât și cea economică a sistemelor agricole (Marton et al 2016). Fermele din zonele montane, au de regulă capacitate mică, din cauza constrângerilor de mediu și climatice care limitează opțiunile de adăpostire a animalelor și producția de furaje. În cazul acestora, se realizează de regulă producții mai mici și cu costuri mai mari, în comparație cu fermele de câmpie, ceea ce afectează competitivitatea economică a sistemului agricol montan, iar în cele din urmă poate chiar să amenințe existența acestuia (Battaglini et al 2014). În prezent, ansamblul zonelor defavorizate din țara noastră include 658 de localități, întinse pe o suprafață agricolă montană de aproximativ 2.089.399 hectare (MADR 2023). Zonele defavorizate montane se caracterizează printr-o mare diversitate în privința speciilor (bovine, bubaline, ovine, caprine, cabaline) și a raselor de animalele crescute, respectiv de produse și subproduse obținute și comercializate. În conformitate cu aceste considerente, se consideră ca fiind relevante utilizarea următoarelor trei caracteristici în evaluarea sistemelor de creștere a diferitelor specii și rase autohtone de animale:

- Valorificarea pajiștilor pentru furnizarea în mare parte a hranei pentru animale;
- Valorificarea producției pășunilor sub influența factorilor de relief și sezon;
- Influența valorii cantitative și calitative a pășunilor asupra conținutului nutritiv al furajelor pentru animale.

CONSTÂNGERI LEGATE DE PRODUCȚIA VEGETALĂ

Temperatura, sub 5°C, creșterea vegetației în general și a ierburilor în special este neglijabilă, spre deosebire dacă temperatura devine oscilantă și crește cu peste 6°C, devine optimă pentru vegetație. Altitudinea influențează la rândul ei foarte mult temperatura ambientală. De exempu, la altitudini de 140–700 m, la o creștere de 30 m în altitudine, producția pajiștilor scade cu 2%. (MADR 2023). Cu toate acestea efectul productiv depinde foarte mult și de anotimp. În timpul perioadei de vegetație a plantelor se pot produce modificări importante. Astfel, primăvara o temperatură mai crescută permite plantelor să crească mai rapid cu 1–2 săptămâni, ceea ce va avea un impact pozitiv și asupra producțiilor la animale.

Precipitațiile, sunt indispensabile pentru creșterea ierbii pe pășunile și pajiștile montane, nivelul acestora fiind esențial. Lipsa precipitațiilor în timpul verii, corelată cu temperaturi

ridicate, intensifică evaporarea și transpirația, fapt ce duce la instalarea secetelor de vară cu repercursiuni în creșterea covorului ierbos.

Solul, grupează un ansamblu de factori importanți care influențează compoziția și structura floristică, precum conținutul bogat în principii nutritive (unii indispensabili pentru creșterea plantelor), pH-ul, capacitatea de reținere a apei, permeabilitatea, textura și structura solului. Toți acești factori au un rol important în realizarea performanțelor în zootehnia din zonele montane. (MADR 2023).

Nutriția animalelor, este factorul cel mai important pentru performanțele productive. Atunci când se urmărește o creștere a producției de lapte sau a greutății carcasei, rațiile furajere trebuie bine echilibrate atât cantitativ cât și calitativ pentru a se putea susține procesele fiziologice, lactația, reproducția și nu în ultimul rând starea de sănătate.

Indicii de reproducție, la rumegătoare și alte specii de animale acști parametri sunt influențați în mare parte de nivelul rației furajerea și calitatea aceseia. După cum este binecunoscut, nivelul furajării optimizează semnificativ performanțele de reproducție, prin ridicarea ratei de ovulație și diminuarea avorturilor embrionare.

Producția de lapte, asigură creșterea și sănătatea nou-născuților și sugarilor, precum și consumul uman la nivel de gospodărie și/sau comunitate. Totuși, există posibilitatea ca realizarea acesteia să depindă în mare măsură și de genotipul fiecărui animal. Astfel, femelele care au un potențial genetic crescut pentru o producție mai mare de lapte au o predispoziție mai mare de a-și potența și mobiliza rezervele corporale pentru a susține o lactație cat mai bună și mai de lungă durată (Sturaro et al 2013).

Creșterea și dezvoltarea. Ori ce perturbare nutrițională la animalul tânăr, generată de regulă prin restricționarea consumului de lapte la sugari pentru trecerea mai rapidă la hrănirea convențională, sau la adult, datorată diminuării cantitative și calitative a hranei, va avea repercursiuni severe asupra sporul de creștere.

CARACTERISTICILE SISTEMELOR DE PRODUCȚIE ANIMALĂ ÎN ZONELE MONTANE DEFAFORIZATE

În general aproape toate sistemele productive animaliere din zonele montane sunt legate de un sistemul extensiv de creștere a speciilor și raselor de animale. Cu toate că în cazul porcinelor și păsărilor, sunt predominante sistemele intensive de creștere, există încă gospodării și microferme în care aceste specii se cresc în sisteme ecologic tradiționale (Sturaro et al 2013; Necula et al 2021). Prezentăm în continuare câteva dintre caracteristicile și avantajele sistemelor ecologice tradiționale întâlnite în zonele montane carpatine.

Rasa și genotipul, au un potențial mai puțin productiv în cazul raselor autohtone, care sunt însă mult mai rezistente și mult mai bine adaptate la condițiile de mediu mai aspre specifice zonelor montane și alpine.

Încercările de valorificare a raselor moderne de animale în zonele montane, chiar în condițiile unui menagement adecvat, nu au dat rezultate, deoarece aceste rase nu se pot adapta la condițiile de climă, altitudine și alimentație, precum se întâmplă în cazul raselor autohtone, care sunt adaptate istoric acestor condiții.

Rumegătoarele mici (ovinele și caprinele) au adaptări morfofiziologice naturale (limbă și buze subțiri și mobile) care favorizează selectarea și consumul ierburilor specifice zonelor

montane, având astfel capacitatea de a valorifica cele mai variate surse de furaje. Pajiştile cu calitate redusă a covorului ierbos sunt valorificate deci, foarte bine de aceste specii de animale care au această abilitate. Foarte important este faptul că, rumegatoarele mici obişnuiesc să selecteze plante cu un grad mai mare de digestibilitate, în comparaţie cu rumegătoarele mari, realizând un volum de materie organică digestibilă, care le asigură un aport mai mare de energie metabolizabilă.

Condiţiile de mediu, reflectă modul utilizat în selectarea speciilor şi raselor de animale corespunzătoare zonei în cauză. Menţionăm că, alegerea unui sistem de producţie poate prin diferite metode de management să modifice mediul sau sistemul de furajare. Utilizarea unui păşunat dirijat şi controlat, cu aplicarea de îngrăşăminte organice, pot duce în timp la îmbunătăţirea compoziţiei pajiştilor. Posibilitatea de a obţine nivele bune de performanţă biologică în cadrul sistemelor de creştere a animalelor din zonele montane şi alpine este mai mică, în comparaţie cu zone submontane, de deal sau câmpie. Astfel producţiile vegetale din zona montană au un caracter sezonier şi din acest motiv determină limitări nutriţionale importante asupra sistemelor de creştere a animalelor.

Avantajele creşterii bovinelor, trebuie corelate cu constângerile din zonele defavorizate montane, care limitează uneori activităţile de prelucrare ale produselor de origine animală, limitând tototdată creşterea veniturilor şi ocuparea unor locuri de muncă. Explozia demografică a populaţiei la nivel mondial impune creşterea ritmului de producere a produselor alimentare, în principal pe seama creşterii taurinelor, specii cu contribuţie majoră la asigurarea unei securităţi alimentare, devenind un instrument foarte important ce trebuie să fie implementat de politicile economico-sociale din fiecare ţară.

Considerăm că una dintre cele mai importante ramuri din agricultura mondială o reprezintă creşterea taurinelor, specii cu o bună capacitate de adaptare la condiţiile montane. Statisticile actuale arată că, bovinele asigură circa 95% din totalul cantităţii de lapte consumată la nivel mondial, 30–35% din totalul cantităţii de carne şi aproximativ 90–92% din totalul pieilor prelucrate în diferite industrii (Sturaro et al 2013)

Cu toate că, o vacă poate să asigure, în condiţii normale de creştere, necesarul de lapte pentru 10–15 persoane şi de carne pentru 6–8 persoane, conform statisticilor F.A.O. (2023) peste un miliard de oameni suferă de subnutriţie, din care aproximativ 20–25% sunt copii sub 5 ani.

Se consideră că din necesarul fiziologic de proteină pentru un om adult, care este de aproximativ 0,57 g/kg greutate corporală/zi, laptele şi carnea de taurine ar trebui să constituie circa 50%, acestea fiind superioare celor de origine vegetală, cel puţin din punct de vedere energetic (Dascălu 2007). Conform statisticilor F.A.O. (2023), se presupune că un animal obţine o calorie de energie în urma consumului a circa 5–6 calorii energie vegetală.

Din datele consultate a reieşit că taurinele continuă să reprezinte specia de animale cea mai importantă şi cea mai numeroasă la nivel mondial, care valorifică eficient furajele vegetale şi contribuie esenţial la protecţia peisajului natural şi gestionarea durabilă a spaţiului rural (Maciuc, Leonte, Radu-Rusu, 2015), În ştiinţa creşterii animalelor, conceptul de durabilitate are valenţe multiple, incluzând protecţia mediului, bunăstarea animalelor, biodiversitatea, siguranţa şi calitatea alimentelor, problemele sociale şi competitivitatea economică (Gamborg şi Sandøe, 2005).

Capacitatea deosebită de valorificare a furajelor vegetale şi transformarea acestora în produse de bază pentru consumul uman, conferă bovinelor primul loc şi în rândul sistemelor

de producție animală din țara noastră (Maciuc, Leonte and Radu-Rusu, 2015). Gradul înalt de tehnicitate a microfermelor familiale specializate, demonstrează eficacitatea acestui sistem practicat în multe țări cu o agricultură avansată și cu rezultate zooeconomice deosebite, asigurate de producțiile de lapte și carne.

Majoritatea lucrărilor în gospodăriile și microferme familiale de vaci cu lapte, sunt realizate de către membrii propriei familii, doar uneori în sezonul de vară se mai recurge și la angajarea de muncitori din afară. În țările cu zootehnie performantă, sunt și ferme montane bine tehnologizate, prin automatizare și cibernetizare. În aceste condiții, ferme cu efective mari (100 de vaci de carne sau chiar lactante) pot fi deservite în întregime de către un singur fermier împreună cu familia lui (Otiman 2006).

În contextul adaptării condițiilor de creștere a animalelor la specificul țării noastre, Uniunea Europeană recomandă României ca produsele și subprodusele din lapte și carne obținute în sistemele de creștere a vacilor să se încadreze în standardele zootehnice internaționale. Cercetarea științifică împreună cu specialiștii din acest domeniu trebuie să ofere alternative pentru perfecționarea fermelor de subzistență, care în sectorul privat sunt axate în principal pe creșterea vacilor de lapte. Legea numărul 18/1991, completată cu legea 69/2000 privind fondul funciar, permite să se pună în mișcare proprietatea privată asupra suprafețelor agricole, cât și a creșterii animalelor, determinând schimbări importante în acest sector. Creșterea animalelor în sistem privat în zonele necooperativizate din zonele montane a funcționat și înainte de ani 1989, dar au lipsit sursele financiare și facilitățile specifice pentru microfermele familiare montane.

În zona montană carpatină, predomină gospodăriile cu 1–3 vaci, urmează cele cu 5–6 vaci și într-un procent mai mic de microferme cu aproximativ 10 vaci lactante. Aceste exploatații asigură în primul rând consumul familial, iar o parte din cantitatea de lapte este comercializată ca atare sau sub formă de produse lactate. Îmbinarea activității de creștere a animalelor cu cele de agroturism cresc nivelul economic al gospodarilor și fermielor, precum și nivelul de trai al localităților rurale montane. Microfermele familiale centrate pe creșterea bovinelor pentru lapte sau carne, pot fi considerate un pilon esențial din punct de vedere social, economic și turistic, respectiv o celulă de bază în spațiul rural montan. Noul concept de tehnologizare a fermelor zootehnice de creștere a vacilor lactante, susține extindrea acestui sector pentru a răspunde necesității sporite de hrănire a populației umane în continuă creștere ca exigență și potențial demografic, asigurând astfel și condiții cât mai optime pentru realizarea eficienței economice (Ujica, Maciuc, Dascălu, 2007).

CARACTERIZAREA UNOR RASE LOCALE (AUTOHTONE) DIN ZONELE MONTANE CARPATINE

Rasele locale din zonele montane ale țării noastre pot fi considerate „entități culturale”, dacă le analizăm din punct de vedere istoric, subliniind că deseori acestea au jucat un rol esențial în activitățile agricole, precum și în viața socială a comunităților din aceste zone (Gandini and Giacomelli 1997). De asemenea rasele locale pot fi, asemănate cu proprietățile socio-culturale, deoarece contribuie la păstrarea tradițiilor locale străvechi și continuarea acestora fară a fi modificate semnificativ de progresul actual al agiculturii (Gandini and Villa 2003). Pentru a analiza valoarea istorică a unei rase locale, se poate recurge la o metodologie bazată pe un set de parametri, printre care antichitatea, rolul în sistemul agricol, tehnicile

agricole, rolul în peisaj, folclor, meșteșuguri, gastronomie (Gandini and Villa 2003). În ultimele decenii, răspândirea fermelor de creștere intensivă a animalelor în contextul dezvoltării economice globale, a redus drastic numărul raselor indigene și a efectivelor crescute în sistem tradițional (Ovaska et al 2021). Se estimează că aproximativ 30% dintre rasele locale din întreaga lume sunt pe cale de dispariție (FAO, 2022). Conștientizarea acestei realități, a prioritizat eforturile de conservare genetică a raselor indigene, în centre cu efective semnificative pentru perpetuarea acestor moșteniri socio-economice și culturale (Mendelsohn 2003). Valorile lor genetice și culturale sunt recunoscute pe scară largă de comunitatea științifică, de fermierii care le mai păstrează și sunt interesați de aceste rase de animale și de publicul larg (Gandini and Villa, 2003; Ovaska and Soini 2016; Leroy et al 2017). Istoria raselor autohtone sunt parametri importanți pentru valoarea și conservarea lor culturală, valoarea acestora depășind de cele mai multe ori valoarea lor genetică, care se conectează simbolic dar și material cu agroturismul, biodiverstatea, cultura și tradițiile (Ovaska et al 2021). Cele mai importante trăsături specifice ale agroturismului, care îl deosebesc de alte forme de turism, sunt elementele generate de principalele activități agricole și turistice. Dintre acestea, inters major prezintă însușirea ritmului vieții la fermă, oportunitatea de relaționare cu animalele, alimentele proaspete tradiționale, mirosurile din gastronomia locală, sunetele, cunoașterea fermierilor și a sătenilor, respectiv a obiceiurilor acestora. De remarcat este și accesul la ospitalitate, noi cunoștințe și prietenii, tradiția și istoria satelor din regiunile montane, cultură și obiceiuri, folclor, spațiu autentic, la mediul natural, libertatea de mișcare, liniștea și posibilitate de recreere, etc. (Jęczmyk, Uglis and Steppa, 2021).

ESTIMAREA VENITURILOR ÎN CADRUL FERMELOR DIN ZONA MONTANĂ A ROMÂNIEI

Cu toate că, agricultura montană poate să îmbrace forme multiple și la fel de diverse precum și peisajele montane, rămâne în mare parte o agricultură de familie. Aceste activități agricole montane au hrănit și susținut în mod tradițional gospodăriile individuale, deși, astăzi, au început să se extindă din ce în ce mai mult spre piețele globale. Cu toate acestea, fermierii de munte tind să fie conduși de valorile familiale, culturale și ecologice, mai degrabă decât de maximizarea profitului. Estimarea de față își propune să evalueze eficiența tehnică și economică pe termen lung a microfermelor de lapte situate în zona montană, luând în considerare resursele economice, de mediu și tehnice. Procedurile utilizate în estimarea veniturilor obținute în cadrul principalelor categorii de gospodării/ferme din zonele montane carpatine ale României și datele interpretate în acest studiu sunt detaliat prezentate în tabelele următoare (1, 2 și 3).

Pornind de la definirea conceptului de eficiență, ca o gamă largă de interpretări potențiale în utilizarea resurselor, de către Jollands (2006), putem analiza ferma prin prisma eficienței economice, integrând-o totodată în conceptul de eficiență tehnică economică, introdus de Farrell (1957).

Pentru calculul eficientei economice a fermelor din zona montana, au fost luați în considerare unii parametri de producție, precum: greutatea animalului, producția de lapte, intervalul între fătări, reformarea și durata vieții productive.

Tabel 1. Estimarea rentabilității muncii desfășurate la o fermă care deține 2 vaci cu lapte, în zona de munte

Descriere		Valoare	UM
Parametri			
Greutate vacă		480	kg
Producția de lapte pe lactație normala		3200	kg
Calving Interval		365	zile
Perioada de exploatare		10	ani
Procent reforma		10	%
VENITURI			
Venit pentru 1 kg lapte: • vara: 1,2 lei • iarna: 1,4 lei		 1,2 1,4	 Lei Lei
Venit din laptele provenit de la 2 vaci: • Vara: 2 vaci × 12 litri × (220 - 60) × 1,2 lei • Iarna: 2 vaci × 8 litri × 145 zile × 1,4 lei		 4608 3248	 Lei Lei
Venit din carne: • Viței: 2 cap × 1500 lei/cap • Vaci reformate: 10% × 480 × 8 lei/kg × 2		 3000 768	 Lei Lei
Total venituri din producție/ an		**11624**	Lei
A.N.T./ AN	2 vaci × 400 lei = 800 lei	800	Lei
Sprijin sector vegetal	2 ha × 1000 lei= 2000 lei	2000	Lei
Total VENITURI		**14424**	Lei
CHELTUIELI			
Lapte pentru vițel =400kg × 1,2lei/kg × 2 viței		960	Lei
Concentrate pentru viței = 25 kg/vițel × 2.50 Lei/kg × 2 viței		125	Lei
Concentrate pentru vacă =1000 kg/vacă × 1,5 Lei/kg × 2 vaci		3000	Lei
Taxe pentru pășunat =600 Lei/vacă × 2 vaci		1200	Lei
Fân făcut în gospodărie = 2200 kg/vacă × 0,8 lei/kg × 2 vaci		3250	Lei
Medic veterinar = 250 lei × 2 vaci		500	Lei
Apă și curent electric		700	Lei
Cotizații		250	Lei
Alte cheltuieli		200	lei
Total CHELTUIELI		**9935**	Lei
PROFIT =14424 - 9935 = 4489 lei (1Euro = 4,9 Lei) **La acest venit nu s-a luat în calcul munca fermierului.**		**4489** **916,12**	Lei Euro
Venit/lună = 916,12 / 12		**76,34**	Euro

Tabelul 2. Estimarea rentabilității muncii desfășurate la o fermă care deține 6 vaci cu lapte, în zona de munte

Descriere		**Valoare**	**UM**
Parametri			
Greutate vacă		480	kg
Cantitate de lapte pe lactație normala		3200	kg
Calving Interval		365	zile
Perioada de exploatare		10	ani
Procent reforma		10	%
VENITURI			
Venit pentru 1kg lapte: • vara: 1,2 lei • iarna: 1,4 lei		 1,2 1,4	 Lei Lei
Venit din laptele provenit de la 2 vaci: • vara: 6 vaci × 12 litri × (220 - 60) × 1,2 lei/ • iarna: 6 vaci × 10 litri × 145 zile × 1,4 lei		 13824 13050	 Lei Lei
Venit din carne: • viței: 6 cap × 1500 lei/cap • vaci reformate: 10% × 450 × 8 lei/kg × 6 cap.		 9000 2160	 Lei Lei
Total venituri din producție/ an		**38034**	Lei
A.N.T.+ S.C.Z. doar la cei care sunt inscrisi in C.O.P.L	2000 lei x 6 cap =	12000	
Sprijin sector vegetal	6 ha x 1000 lei =	6000	
Total VENITURI		**56034**	lei
CHELTUIELI			
Lapte pentru vițel =400 kg × 1,2 lei/kg × 6 viței		2880	Lei
Concentrate pentru viței = 25 kg/vițel × 2,5 Lei/kg × 6 viței		375	Lei
Concentrate pentru vacă =1000 kg /vacă × 1,5 Lei /kg × 6 vaci		9000	Lei
Taxe pentru pășunat =600 Lei/vacă × 6 vaci		3600	Lei
Fân făcut în gospodărie = 2200 kg /vacă × 0,8 lei/kg × 6 vaci		10560	Lei
Medic veterinar = 250 Lei × 6 vaci		1500	Lei
Apă și curent electric		1000	Lei
Cotizații		1200	Lei
Alte cheltuieli		500	Lei
Total CHELTUIELI		**30615**	Lei
PROFIT = 56034 - 30615 = 25419 (1Euro = 4,9Lei) **La acest profit nu s-a luat in calcul munca fermierului.**		**25419** **5187,55**	Lei Euro
Venit/lună = 5187,55 / 12		**432,29**	Euro

Tabelul 3. Estimarea rentabilității muncii desfășurate la o fermă care deține 10 vaci cu lapte, în zona de munte

Descriere	Valoare	UM
Parametri		
Greutate vacă	480	Kg
Cantittate de lapte pe lactație normala	3200	Kg
Calving Interval	365	Zile
Perioada de exploatare	10	Ani
Procent reforma la vaci	10	%
VENITURI		
Venit pentru 1kg lapte: • vara: 1,2 lei • iarna: 1,4 lei	 0,88 1,08	 Lei Lei
Venit din laptele provenit de la 10 vaci: • vara: 10 vaci × 12 litri × (220 - 60) × 1,2 • iarna: 10 vaci × 10 litri × 145 zile × 1,4	 23040 20300	 Lei Lei
Venit din carne: • viței: 10 cap × 1500 • vaci reformate: 10% × 450 kg/vacă × 8 lei/kg × 10 vaci	 15000 3600	 Lei Lei
Total venituri din producție/ an	**61940**	Lei
A.N.T.+ S.C.Z. doar la cei care sunt inscrisi in C.O..P.L 2000 lei x10 cap =	20000	Lei
Sprijin sector vegetal 10 ha x 1000 lei =	10000	Lei
Total VENITURI	**91940**	Lei
CHELTUIELI		
Lapte pentru vițel =400 kg × 1,2 lei/kg × 10 viței	4800	Lei
Concentrate pentru viței = 25 kg/vițel × 2,5 Lei/kg × 10 viței	625	Lei
Concentrate pentru vacă =1000 kg /vacă × 1,5 Lei/kg × 10 vaci	15000	Lei
Taxe pentru pășunat =600 Lei/vacă × 10 vaci	6000	Lei
Fân făcut în gospodărie = 2200 kg/vacă × 0,8 lei/kg × 10 vaci	17600	Lei
Medic veterinar = 250 Lei /vacă × 10 vaci	2500	Lei
Apă și curent electric	2500	Lei
Cotizații	2000	Lei
Alte cheltuieli	500	Lei
Total CHELTUIELI	**38025**	Lei
PROFIT = 91940 - 38025 = 53915 (1Euro = 4,9 Lei) **La acest profit nu s-a luat in calcul munca fermierului.**	**53915** **11003**	Lei Euro
Venit/lună = 11003/12	**916,91**	Euro

Pentru calculul cheltuielilor trebuie luate în considerare următoarele aspecte: cantitatea de lapte consumat de vițel până la ințărcare, cantitatea de concentrate care trebuie administrată vacilor si vițeilor, taxele pentru pășunat și către diferitele asociații la care sunt înscriși fermierii, costurile cu serviciile sanitar-veterinare, etc. În urma analizei acestor calcule observăm că eficiența unei ferme crește odată cu creșterea numărului de animale, pentru un venit sigur si substanțial se recurge la înscrierea fermei în programul național de amelioare a animalelor si introducerea lor în controlul oficial al producției de lapte. În acest context, amintim că un efectiv de 10 vaci lactante asigură un profit care poate ajunge la aproape 11000 euro/an, precizând că acest venit este posibil doar dacă fermierul produce fînul in gospodaria proprie si nu plătește angajați pentru îngrijirea animalelor. Micii fermieri care cresc două vaci spre deosebirile cei care au condiții pentru creșterea și exploatarea A6 sau 10 vaci cu lapte veniturile cresc proporțional cu numărul de animale exploatate.

CONCLUZII

Contribuția acestui studiu se poate rezuma la evaluarea condițiilor care conturează potențialul necesar generării de beneficii și valoare efectivelor de animale, integrându-le în contextul moștenirii și identității culturale. Se aduc totodată contribuții la analiza potențialului de comercializare a produselor agricole locale şi regionale obținute de la animale din rase autohtone, precum și la utilizarea acestora pentru promovarea agroturismului regional. Se argumentează de asemenea, valorificarea insuficientă a potențial creșterii animalelor în zonele montane carpatine, confirmând impactul major al creșterii bovinelor din rasele autohtone asupra dezvoltării sectorului agricol din zonele montane, ca valori inestimabile ale culturii și civilizației montane. Totuși cercetările în acest domeniu în zonele de munte sunt limitate datorită faptului că fermierii montani încă nu s-au adaptat pentru constituirea în asociații sau cooperative prin care ar avea un potențial mult mai ridicat în ceea ce privește beneficiile prin valorificarea produselor și comercializarea acestora.

REFERINȚE

Asadullah K., Tarar O.M., Ali S.A., Jamil K., & Begum A. (2010). Study to evaluate the impact of heat treatment on water soluble vitamins in milk. J.*Pakistan Med. Assoc.*, 12, 60–909.

Barchiesi Valeria, Hussain Abid, Li Xuan, Mukiibi Edie, Flores Patricia, Murer Carlo, Eric Chavez, Raj Joshi Surendra. Inclusive and resilient mountain food systems: Opportunities and best practices – policy brief. ICIMOD, 2022.

Battaglini L., Bovolenta S., Gusmeroli F., Salvador S., & Sturaro E. (2014). Environmental sustainability of Alpine livestock farms. *Italian Journal of Animal Science*, *13*(2), 3155.

Bernués A., Riedel J.L., Asensio M.A., Blanco M., Sanz A., Revilla R., & Casasús I. (2005). An integrated approach to studying the role of grazing livestock systems in the conservation of rangelands in a protected natural park (Sierra de Guara, Spain). *Livestock Production Science*, *96*(1), 75–85.

Bonsembiante M., & Cozzi G. (2003). L'allevamento nella montagna veneta come sistema produttivo e strumento di difesa ambientale. In *Le scienze animali al servizio dell'uomo. Alcuni scritti di Mario Bonsembiante* (pp. 211–234). CLEUP Editrice

Bovolenta S., Corazzin M., Saccà E., Gasperi F., Biasioli F., & Ventura W. (2009). Performance and cheese quality of Brown cows grazing on mountain pasture fed two different levels of supplementation. *Livestock science*, *124*(1–3), 58–65.

Cocca G., Sturaro E., Gallo L., & Ramanzin M. (2012). Is the abandonment of traditional livestock farming systems the main driver of mountain landscape change in Alpine areas?. *Land use policy*, *29*(4), 878–886.

Dascalu C.E. (2007). Imaginary homelands of writers in exile: Salman Rushdie, Bharati Mukherjee, and VS Naipaul. Cambria Press.

FAO., 2022. Sisteme alimentare montane incluzive și rezistente: Oportunități și bune practici – rezumat de politici (https://www.fao.org/mountain-partnership/publications/publication-detail/ en/c/1606556/) ICIMOD publication

FAO., 2023. Domestic Animal Diversity Information System (DAD-IS)|Food and Agriculture Organization of the United Nations. Available online: https://www.fao.org/dad-is/publications/en/

Farrell M.J. (1957). The measurement of productive efficiency. *Journal of the Royal Statistical Society Series A: Statistics in Society*, *120*(3), 253–281.

Gamborg C., & Sandøe P. (2005). Sustainability in farm animal breeding: a review. *Livestock Production Science*, *92*(3), 221–231.

Gandini G.C., & Villa E. (2003). Analysis of the cultural value of local livestock breeds: a methodology. *Journal of Animal Breeding and Genetics*, *120*(1), 1–11.

Gandini G., & Giacomelli P. (1997, August). What economic value for local livestock breeds. In *48th Annual Meeting of EAAP*.

Giupponi C., Ramanzin M., Sturaro E., & Fuser S. (2006). Climate and land use changes, biodiversity and agri-environmental measures in the Belluno province, Italy. *Environmental Science & Policy*, *9*(2), 163–173.

Guetouache M., Guessas B., & Medjekal S. (2014). The composition and nutritional value of raw milk.*J Issues Biol Sci Pharm Res* , *2350* , 1588.

Guine, T.P., O'Brie, B. (2010). The quality of milk for cheese manufacture. *Technology of Cheesemakin*g, 67(1)

Jęczmyk A., Uglis J., & Steppa R. (2021). Can Animals Be the Key to the Development of Tourism: A Case Study of Livestock in Agritourism. *Animals*, *11*(8), 2357.

Jollands N. (2006). Concepts of efficiency in ecological economics: Sisyphus and the decision maker. *Ecological Economics*, *56*(3), 359–372.

Leroy G., Baumung R., Notter D., Verrier E., Wurzinger M., & Scherf B. (2017). Stakeholder involvement and the management of animal genetic resources across the world. *Livestock Science*, *198*, 120–128.

MacDonald D., Crabtree J.R., Wiesinger G., Dax T., Stamou N., Fleury P., ... & Gibon A. (2000). Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: environmental consequences and policy response. *Journal of environmental management*, *59*(1), 47–69.

Maciuc V., Leonte C., Radu-Rusu R. (2015). Manual de bune practici în creșterea bovinelor. Edtura ALFA, Iași

MADR, 2015*.* Publicația temtica nr. 33, an II, Dezvoltarea sectoruluI zootehnic în zonele defavorizate (https://madr.ro/docs/dezvoltare-rurala/rndr/buletine-tematice/PT33.pdf)

Marini L., Fontana P., Klimek S., Battisti A., & Gaston, K.J. (2009). Impact of farm size and topography on plant and insect diversity of managed grasslands in the Alps. *Biological Conservation*, *142*(2), 394–403.

Marton S.M., Zimmermann A., Kreuzer M., & Gaillard G. (2016). Environmental and socio-economic benefits of a division of labour between lowland and mountain farms in milk production systems. *Agricultural Systems*, *149*, 1–10.

Mendelsohn R. The challenge of conserving indigenous domesticated animals. *Ecol. Econ* 2003, *45*, 501–510.

Necula D., Ilea A., Coman I., Tamas-Krumpe O., Feneșan D., & Ognean L. (2021). Characteristics of the Compostion and Bioactive Properties of Mountain Milk Used for Emmental Cheese Making-Review. *Scientific Papers: Series D, Animal Science-The International Session of Scientific Communications of the Faculty of Animal Science*, *64*(1).

Otiman P. (2006). Sustainable Rural Development of Romania in the context of European integration. *Rural world, today and tomorrow*, 253–258.

Ovaska U., & Soini K. (2016). Native breeds as providers of ecosystem services: the stakeholders' perspective. *TRACE∴ Journal for Human-Animal Studies*, *2*.

Ovaska U., Bläuer A., Kroløkke C., Kjetså M., Kantanen J., & Honkatukia M. (2021). The conservation of native domestic animal breeds in Nordic countries: From genetic resources to cultural heritage and good governance. *Animals*, *11*(9), 2730.

Strijker D. (2005). Marginal lands in Europe – causes of decline. *Basic and Applied Ecology*, *6*(2), 99–106.

Sturaro E., Marchiori E., Cocca G., Penasa M., Ramanzin M., & Bittante G. (2013). Dairy systems in mountainous areas: Farm animal biodiversity, milk production and destination, and land use. *Livestock Science*, *158*(1–3), 157–168.

Ujică V., Maciuc V., & Dascălu C. (2007). *Managementul creșterii vacilor de lapte*. Alfa.

Van der Werf J. (1997). An overview of animal breeding programs. *Animal Breeding Use of New Technologies (This is a Post Graduate Foundation Publication)*.

*** https://www.madr.ro/docs/poca/2023/zonele-montane-din-Romania-23.03.2023.

*** https://madr.ro/docs/dezvoltare-rurala/rndr/buletine-tematice/PT33.pdf

*** https://www.studentie.ro/universitar/referate/fiziologia-digestiei-la-rumegatoare_--a76135.html

PRODUSUL MONTAN – VECTOR SANOGEN

Manuela APETREI *, **Carmen CĂTUNĂ-BOCA**,
Diana Cerasela BAMBOI, **Irina Simona AIONESĂ**

Institutul Naţional de Cercetări Economice „Costin C. Kiriţescu”, Centrul de Economie Montană CE-MONT, Petreni nr. 49, 725700, Vatra Dornei, România

* Autor corespondent: *manuela.apetrei@ce-mont.ro*

Rezumat

Pornind de la îndemnul hipocratic de acum 2.400 de ani: „alimentul să vă fie medicament, iar medicamentul (leacul) să vă fie aliment”, prezentul demers ştiinţific îşi propune să argumenteze utilizarea produselor montane ca alternativă a unui regim medicamentos care are ca și scop prevenția, ameliorarea sau tratarea anumitor afecțiuni. Cercetările din ultimele decenii au dovedit că alimentaţia reprezintă unul din factorii determinanţi ai stării de sănătate, o dietă nesanogenă reprezentând suportul perfect pentru afecţiunile moderne precum: bolile cardiovasculare, diabetul zaharat tip 2, afecţiunile pulmonare, obezitatea, afecţiunile oncologice etc. Analizând incidenţa bolilor într-o societate aflată în plin proces de industrializare și urbanizare (ce atrage după sine modificări ale obiceiurilor alimentare prin consumul de alimente cu densitate calorico-lipidică mare, conţinut redus de fibre alimentare precum şi proteine de slabă calitate) ne putem da seama de importanţa acordată alimentelor-medicament. Produsele montane sunt alimente cu o valoare nutritivă ridicată, nepoluate, gustoase, sănătoase şi provin de la plante ce trăiesc într-un mediu curat şi liniştit și de la animale ce consumă furaje de cea mai bună calitate de pe pajiștile montane cu înaltă valoare nutritivă. Practic, prin caracteristicile sale naturale, dar şi valoarea energetică înmagazinată, produsul montan preface cele mai de preţ elemente naturale – apă pură, aer curat, sol nechimizat, în produse cu nivel calitativ ridicat ce pot influenţa starea de sănătate a organismului uman. Din responsabilitate pentru sănătatea noastră, avem nevoie să alegem acele componente care îndeplinesc cerinţa de a fi compatibile cu structura biochimică a organismului uman şi sunt în deplină concordanţă cu energia viului.

Cuvinte cheie: produs montan, sănătate, alimentaţie sănătoasă, compuşi bioactivi, terapie naturală.

INTRODUCERE

În ultimii ani, atitudinea față de sănătate a avut parte de o atenţie majoră, în mare parte datorită faptului că sănătatea este privită ca o resursă ce permite obținerea celorlalte beneficii vitale (Paraschiv, 2003). Chiar dacă în trecut alimentația sănătoasă reprezenta un proces ce făcea parte din firescul lucrurilor, astăzi, într-o eră din ce în ce mai chimizată și mai procesată, reîntoarcerea spre o alimentele –medicament reprezintă o schimbare de paradigmă, dar și un act de asumare din partea consumatorilor.

Cercetările din ultimele decenii (Grădinaru, 2012 și 2022; Lad et al, 2017; Para, 2015; Paraschiv, 2003; Park, 2017; World Health Organization, 2022) au dovedit că alimentația reprezintă unul din factorii determinanţi ai stării de sănătate, o dietă nesanogenă reprezentând suportul perfect pentru numeroase afecţiuni moderne: boli cardiovasculare, diabetul zaharat tip 2, afecţiunile pulmonare, obezitatea, afecţiunile oncologice etc. Acesta este principalul motiv pentru care oamenii ar trebui să acorde mult mai multă atenţie comportamentului alimentar. Astăzi, datorită abundenței – care, de cele mai multe ori duce la umbrirea originii produselor și a trasabilității (Grădinaru, 2022), a disponibilității, dar și a ritmului alert, comportamentul alimentar implică alegeri: alegerea alimentului, alegerea cantității, dar și

alegerea momentului consumului, deoarece alimentația nu înseamnă doar hrană ci și un ansamblu biologico-psihologico complex influențat de accesibilitate, constrângeri financiare, cutume religioase și culturale (Cazacu, 2018). Comportamentul alimentar irațional nu mai ține cont de localizarea culturală a produsului (Grădinaru, 2022), iar acest lucru conduce la alegeri nepotrivite, ce se finalizează prin consumul alimentelor de slabă calitate nutrițională, care nu numai că nu aduc beneficii, dar și provoacă dezechilibre metabolice majore.

Analizând incidența bolilor într-o societate aflată în plin proces de industrializare și urbanizare, ce atrage după sine schimbări ale obiceiurilor alimentare prin consumul de alimente cu densitate calorico-lipidică mare, conținut redus de fibre alimentare precum și proteine de slabă calitate (Graur, 2006) ne putem da seama de importanța acordată alimentelor-medicament. Prin conținutul lor de vitamine, minerale, aminoacizi, alimentele-medicament pot influența starea de sănătate a organismului uman.

Hrănirea nu trebuie văzută strict ca un act care acoperă o nevoie fiziologică, ea reprezintă o acțiune mult mai complexă ce implică opțiuni, gusturi, comportamente ce conferă nota calitativă fenomenului (Brillat-Savarin, 2019). Odată cu progresul omenirii, natura și tipul alimentației au suferit modificări considerabile, alimentația omului modern nu mai este alcătuită din produse naturale ce necesitau un termen relativ scurt de preparare ci din produse care au fost supuse unui înalt grad de procesare, acest lucru fiind suportul perfect pentru tendințele nefavorabile ce caracterizează alimentația contemporană. Astăzi, prin tehnicile noi de neuromarketing (ce folosesc în special instrumentele marketingului senzorial) se induce voit o stimulare necontrolată a poftei de mâncare și a mâncatului ca și act social, nicidecum ca și un act firesc de răspuns a unei nevoi primare. Din acest motiv alimentul promovat este prelucrat, ambalat cât mai atrăgător pentru a atrage clientul și a fi disponibil consumului imediat, dar și pe termen lung. Din păcate, încă sunt puțini cei care își pun problema tributului abundenței și cât de periculoase pot fi produsele alimentare prin chimizarea excesivă trădată de termenul de valabilitate îndelungat.

Din acest motiv se impune revenirea la hrana simplă și utilizarea terapiei prin alimente, deoarece alimentul-medicament este preparat, folosit și adaptat fiecărui consumator/pacient în parte în funcție de simptomele pe care le acuză, de etapa bolii, dar și de profilul psiho-mental al pacientului (Paraschiv, 2003). Alimentul medicament reprezintă soluția viabilă pentru susținerea energiei vieții, înlocuind o hrană denaturată – ce este lipsită de enzime și are ca și efect provocarea unor dezechilibre majore metabolice și energetice.

Prin alegerea alimentului medicament (de origine vegetală sau animală), biostimulent, compatibil cu organismul uman, se elimină riscul complicațiilor atribuite efectelor secundare ale celor mai multe medicamente sintetice. Sănătatea și starea de armonie a fiecărui individ se află în strânsă corelație cu alimentele pe care le consumă (Bieler, 1994). Atunci când se optează pentru utilizarea alimentelor medicament e imperios să se țină seama de cantitatea în care se consumă, momentul zilei, dar și modul în care se consumă (în cele mai multe cazuri se recomandă utilizarea produselor de origine vegetală sau animală în stare crudă). Nu în ultimul rând, trebuie să accentuăm faptul că utilizarea alimentelor medicament este condiționată de mediul natural, de condițiile climatice, de profilul psihologic al pacientului, dar și de valorile spirituale ale acestuia.

Propunerea cercetării de față pornește de la îndemnul hipocratic de acum 2.400 de ani: „alimentul să vă fie medicament, iar medicamentul (leacul) să vă fie aliment” deoarece cele mai vechi preocupări cu privire la alimentația zilnică privită ca și vector terapeutic

folosit pentru tratamentul maladiilor îi aparţin lui Hippocrate. Prezenta lucrare își propune să argumenteze utilizarea produselor montane ca alternativă a unui regim medicamentos care are ca și scop prevenția, ameliorarea sau tratarea anumitor afecțiuni. Pornind de la obiectivul principal, acela de exploatare și valorificare sustenabilă a resurselor montane, lucrarea își propune să argumenteze utilizarea produselor montane ca alternativă a unui regim medicamentos, care are ca și scop prevenția, ameliorarea sau tratarea anumitor afecțiuni.

MATERIALE ȘI METODOLOGIA DE CERCETARE

Potrivit abordării metodologice, cercetarea de față se bazează pe o analiză interdisciplinară, oferind informații cu privire la proprietățile terapeutice ale produselor montane. S-au analizat un număr de 67 lucrări științifice, rapoarte și lucrări de specialitate, consultând platforma Google Scholar și selectând rezultatele în ordinea relevanței după sintagma cheie „aliment-medicament". Concluziile acestui studiu au rezultat ca urmare a unei cercetări ce a presupus revizuirea literaturii relevante cu privire la produsele montane, precum și a calităților lor terapeutice. Mai mult decât atât, am realizat o comparație în oglindă pentru două produse alimentare (laptele de capră, respectiv zerul) care pot fi utilizate ca și aliment-medicament, pentru care s-a evidențiat profilul chimic (proteină, cazeină, colesterol, grăsime, terpene, minerale, acizi grași) conform literaturii de specialitate.

REZULTATE ȘI DISCUȚII

Preocuparea față de resursa personală de sănătate apelând la darurile naturii ar trebui să fie o prioritate la orice vârstă, contrabalansând comportamentul toxic de a aștepta medicamentele compensate. Alimentația este unul din factorii de mediu cu impact major asupra organismului uman, alimentul fiind fie un vector ce susține sănătatea printr-un consum echilibrat și rațional, fie dimpotrivă, poate avea un rol hotărâtor la degradarea stării de sănătate printr-un consum haotic și de cele mai multe ori în exces. Comportamentul alimentar este necesar să nu fie generat doar de instinct ci să fie rezultatul educației și autoeducației dobândite (Blîndul, 2021). În caz de boală e foarte important să se schimbe alimentația, alegând-o pe cea care susține starea de sănătate, în primul rând pentru a nu consuma alimente nefavorabile dezechilibrului creat în organism, iar cel de-al doilea motiv îl reprezintă alegerea alimentelor medicament ce susțin organismul în lupta cu boala.

Din păcate, astăzi, eticheta produselor alimentare e mai aproape de industria chimică decât de industria alimentară (Hieke & Taylor, 2012). Conștientizarea faptului în rândul consumatorilor că suntem ceea ce mâncăm a reprezentat punctul în care consumatorii responsabili au atribuit valoarea corectă ingredientelor simple, dar atât de gustoase, care odinioară se regăseau în orice gospodărie din zona montană: lapte, smântână, ouă, unt, carne, ciuperci de pădure, fructe de pădure, condimente, plante medicinale, etc. Toate aceste produse, astăzi le regăsim sub denumirea generică de produs montan (Gorlier et al., 2012; Bentivoglio et al., 2019, Rey, 2021). Condițiile vitrege caracteristice zonei de munte determinate de particularitățile fizico-geografice, altitudine, pantă și perioada de vegetație nu au fost propice dezvoltării agriculturii intensive (chimizată) ci doar dezvoltării agriculturii extensive (prietenoasă cu natura) (Rey, 2008).

Datorită caracteristicilor sale naturale, dar și a valorii energetice înmagazinate, produsul alimentar montan preface toate elementele naturale valoroase (sol, apă pură, aer curat) în produse cu un nivel calitativ ridicat din punct de vedere nutrițional și sanogen.

Lucrările ce abordează sectorul alimentar și terapeutic din binecunoscuta colecție „Corpus Hippocraticum" – o colecție de aproximativ 60 de lucrări medicale grecești antice (Despre aliment, Regimul în bolile acute, Despre aer, apă și locuri, Aliment sau hrană) evidențiază că baza medicației hipocratice și a alimentației recomandate pacienților o reprezintă extractele naturale din produsele vegetale și animale (Paraschiv, 2003).

Metabolismul afectat de alimentație este unul din principalele fenomene fiziologice care influențează sănătatea. Dacă în trecut, în general din cauza condițiilor igienico-sanitare precare, patologia de masă era predominată de bolile infecțioase, în ultima perioadă afecțiunile metabolice ocupă un loc fruntaș în patologia de masă. Și din acest motiv e nevoie de a exploata potențialul sanogen al alimentației. Dacă alimentația acționează ca factor fiziologic, atunci nutrienții alimentari pot avea și efect terapeutic, mai ales atunci când afectează nivelul energetic al fiziologiei umane. Într-adevăr, în esență, factorul alimentar, precum cel farmacologic, are ca scop soluționarea aceleiași probleme – readucerea la normal a fiziologiei organismului. Diferența este că abordarea farmacologică rezolvă problema de la un capăt (de la simptomele manifestării sale), iar alimentația de la celălalt, încă de la începutul ei. Pentru ca alimentele să-și manifeste efectul terapeutic, trebuie tratate la fel de strict ca medicamentele farmacologice – cunoscând norma și urmând recomandările și nu să trăiască după principiul libertății și infinitului (Mereuță & Strutinschi, 2019, p. 51).

Valența curativă a produselor alimentare poate determina ierarhii între acestea. În perioada interbelică, datorită calităților sale nutritive, laptele era cel mai apreciat aliment, urmat de produsele stupului, ouă, fructe și legume (Baciu, 2014). Terapia prin alimente (alimentoterapia) există prin convingerile și efortul unor medici, care și-au dat seama de posibilitățile acesteia în lumina cunoștințelor actuale cu privire la mecanismele farmacologice și a proceselor biochimice ale substanțelor componente. Îndemnul lui Hipocrate de a trata boala prin hrană adecvată, aer curat și repaus este sintetizat în puterea vindecătoare a naturii care acționează din interior (Paraschiv, 2003).

În lucrarea de față ne-am propus să studiem două alimente montane: mai precis un produs (laptele de capră) și un subprodus (zerul de la laptele de vacă) pentru a demonstra (având ca și argument literatura științifică de specialitate) valoarea curativă a acestora. În prima etapă s-a analizat în oglindă compoziția chimică a laptelui de capră/zer din zona montană cu laptele de capră/zer provenit de la animale ce cresc la câmpie/șes. Se poate observa că laptele de capră din zona montană conține o cantitate mai mare de proteine, cazeină, grăsime, zinc, terpene, acizi grași mono și polinesaturați, acid linoleic conjugat comparativ cu laptele provenit din zona de câmpie/șes (Tabelul 1). Studiul realizat de Peña-Avelino (2023) a evidențiat un indice aterogen și trombogen mai mic în laptele de munte față de cel de câmpie. De asemenea, conținutul de Na, Mg și colesterol au fost mai scăzute în laptele de munte comparativ cu cel de câmpie.

În ceea ce privește compoziția chimică a zerului de vacă s-a observat un conținut mai ridicat de lactoză, grăsime și K în zerul din zona montană comparativ cu cel de la câmpie/șes (Tabelul 2). Nu s-au observat diferențe semnificative între cele două subproduse provenite din zone diferite în ceea ce privește conținutul de α-lactalbumină, cenușă, P, Na și Mg (Johansen et al. 2002).

Tabelul 1. Compoziția chimică a laptelui de capră din zona montană versus zona de câmpie

Categorie	Componentă	Câmpie/Șes	Munte	Referințe
Compoziție	Substanța uscată %	11,40	12,29	Barlowska și colab., 2018
	Proteină %	2,95	3,12	
	Cazeină %	2,37	2,51	
	Grăsime %	3,29	3,91	
	Colesterol (mg/100 mL)	16,21	15,53	
Minerale	Ca (mg/L)	1182,0	1022,0	Kedzierska-Matysek și colab. 2015
	Na (mg/L)	366,9	285,4	
	Mg (mg/L)	132,6	109,1	
	Zn (mg/L)	2,56	3,50	
Terpene	α-Pinene (ng/g)	65.5	281	Borge și colab. 2016
	α-Thujene (ng/g)	0,0	17,9	
	Total terpene (ng/g)	169	444	
Fatty acids	Acizi grași saturați (g/100g)	76,78	76,23	Peña-Avelino, 2023
	Acizi grași mononesaturați (g/100g)	21,85	22,06	
	Acizi grași polinesaturați (g/100g)	1,36	1,70	
	Acid linoleic conjugat (g/100g)	1,08	1,41	
Sănătate	Indicele aterogen	4,24	3,36	
	Indicele trombogen	2,34	2,00	

Tabelul 2. Compoziția chimică a zerului de vacă din zona montană versus zona de câmpie

Categorie	Componentă	Câmpie/Șes	Munte	Referințe
Compoziția nutrițională	Lactoză (g/L)	48,42	66,56	Johansen și colab. 2002
	B-lactoglobulina (g/L)	3,15	3,10	
	α-lactalbumină (g/L)	1,03	1,03	
	Cenușă	5,18	5,19	
	Grăsime	1,82	2,67	
Minerale	K	1,53	1,63	
	P	0,45	0,47	
	Ca	0,40	0,43	
	Na	0,38	0,39	
	Mg	0,08	0,09	

Datorită structurii biochimice și a valorii nutritive, produsele alimentare montane asigură sau refac, acolo unde este cazul, echilibrul optim în organism, contribuie la dezvoltarea fizică și psihică a pacienților oferind organismului resursele necesare, sprijină imunitatea și sporesc calitatea vieții.

Lucrarea de față susține potențialul curativ-terapeutic al produselor alimentare montane ce rezultă din alegerea corectă, bine calculată, echilibrată și înțeleaptă a alimentelor montane în funcție de afecțiune. E imperios să se țină cont de modul de preparare a alimentelor (care necesită tratament termic și care nu necesită tratament termic), de respectarea condițiilor igienico-sanitare, precum și de momentul consumului alimentului respectiv.

Proprietățile terapeutice ale laptelui de capră:

- două pahare de lapte de capră acoperă necesarul de calciu zilnic, 20% din aportul de vitamina B, precum și o cantitate semnificativă de potasiu și fosfor (Park & Haenlein, 2007; Krstanovic et al., 2010; Saikia, 2022);
- foarte bun imunostimulator (Cook et al., 1993; Alkaisy et al., 2023);
- bogat în oligozaharide (similare cu cele din laptele matern); printre beneficiile laptelui de capră se numără și protejarea florei intestinale împotriva agenților patogeni (Lara-Villoslada et al., 2004; Lad, 2017; Raynal-Ljutovac et al., 2008; Sousa et al., 2019);
- acțiune anticancerigenă (Belury, 1995; Jirillo et al., 2010; Parodi, 1994; Verruck et al., 2019);
- reduce grăsimea corporală (Pariza et al., 1996);
- prin conținutul bogat de vitamina A, are grijă de sănătatea unghiilor și a pielii (Park, 2017);
- laptele de capră are proprietăți antivirale, antibacteriene și antifungice (Park and Haenleinet, 2007; Niaz et al.,2019);
- ține colesterolul sub control deoarece laptele de capră are un conținut bogat de acizi grași benefici pentru organism (Haenlein, 1992; Lad, 2017; Lopez-Aliaga et al., 2005).
- are efect antioxidant (Geissler & Powers, 2010);
- proprietăți antiinflamatoare (Lad, 2017; Sousa et al., 2019;)
- este benefic pentru sănătatea inimii datorită nivelului ridicat de potasiu; potasiul este un vasodilatator care relaxează vasele de sânge. Consumul regulat de lapte de capră poate preveni ateroscleroza, accidentul vascular cerebral, atacul de cord și alte complicații coronariene (Posati and Orr, 1976; Haenlein, 2004).

Proprietățile terapeutice ale zerului (de la laptele de vacă):

Italienii au un proverb care s-a păstrat încă din secolul XVI: Dacă toată lumea ar fi hrănită cu zer, doctorii ar da faliment.

- arde grăsimile – proteinele din zer stimulează corpul în producerea colecistokininei, un hormon peptidic al sistemului gastro-intestinal responsabil de stimularea digestiei grăsimilor și proteinelor și care, în plus, oferă senzația de sațietate (Bulut & Akın, 2009; Khamrui & Rajorhia, 1998; Zemel, 2004);
- sursă ideală de energie și nutrienți pentru sportivi datorită cantității mari de proteine cu valoare biologică ridicată (Kimball, 2002; Layman, 2003; Macwan et al., 2016);
- proteinele din zer ajută cel mai mult la creșterea mușchilor scheletici (Jelen, 2002; Paddon et al., 2005; Patel, 2012;);
- proprietăți antivirale, antibacteriene (Floris, 2003; Pan et al., 2006; Sprong, 2001);
- stopează dezvoltarea tumorilor canceroase (Bounous et al, 2000; Hakkak, 2001; Harper, 2004; Macwan et al., 2016);

- suprimă colonizarea intestinală a Helicobacter pylori (Collins et al., 2006);
- ajută la scăderea tensiunii arteriale și a colesterolului (Kawase, 2000);
- întărește imunitatea (Harper, 2004; Macwan et al., 2016; Mercier, 2004);
- combate anemia, ajută la asimilarea fierului (Macwan et al., 2016);
- previne osteoporoza (Macwan et al., 2016; Onwulata & Huth, 2008; Takada,1996);
- previne îmbătrânirea prematură prin calitățile antioxidante ale zerului (capacitatea de a proteja pielea împotriva radicalilor liberi, cei care intensifică procesul de îmbătrânire): Bounous et al., 1989; Macwan et al., 2016; De Wit, 1998);
- tratează eczemele: în aplicații sub formă de comprese (Bucci & Unlu, 2000);
- combate insomnia, mărește rezistența organismului la efort și stres: zerul este bogat în aminoacidul L-triptofan, care poate ajuta la îmbunătățirea funcțiilor cognitive în cazul persoanelor stresate (Macwan et al., 2016; Markus et al., 2005).

CONCLUZII

Echilibrul fizic și mental se obține dintr-o alimentație adecvată, bazată pe produse de calitate, nepoluate. La acest lucru, un rol decisiv îl are și abilitatea pacienților de a transforma în energie ceea ce asimilează fizic, mental, dar și spiritual. Realitatea tristă de azi ne indică faptul că hrana artificială s-a înmulțit, în timp ce hrana vie s-a diminuat considerabil. Mai mult decât atât, oamenii au atenția distrasă , iar în actul hrănirii pun pe primul loc plăcerea și pofta, nicidecum motivația nevoii de sănătate. Din acest considerent este necesar să întelegem, ca și consumatori, că alimentele nu sunt destinate doar satisfacerii nevoii primare (cea a foamei) ci și prevenirii și tratării unor afecțiuni în condițiile în care celor peste 200.000 de medicamente de sinteză (cu structură chimică necunoscută pentru organismul uman) existente pe piață li se asociază o serie de reacții secundare.

Compoziția chimică a produselor lactate din zona montană comparativ cu cele din zona de câmpie susțin calitatea superioară a acestora. Astfel, s-a observat un conținut mai ridicat de terpene și acizi grași benefici pentru sănătate precum acizii grași polinesaturați și acidul linoleic conjugat. Sunt necesare studii privind diferențierea produselor montane pe piață, precum și informări ale consumatorilor cu privire la rezultatele unor astfel de cercetări.

CONTRIBUȚIILE AUTORILOR

Conceptualizare, A.M.; Verificarea datelor, A.M. și A.I.S; Analiză formală, A.M.; Cercetări, A.M., B.D.C. și A.I.S; Metodologie, A.M.; Vizualizare, C.C.B; Redactare – schiță originală, A.M., C.C.B.; și Redactare–revizuire și editare, A.M., A.I.S"

DECLARAȚIE PRIVIND CONFLICTUL DE INTERESE

Autorii declară că nu există conflicte de interese.

DECLARAȚIA COMISIEI DE EVALUARE INSTITUȚIONALĂ

Nu se aplică.

DECLARAȚIA PRIVIND CONSIMȚĂMÂNTUL INFORMAT

Nu se aplică

DISPONIBILITATEA DATELOR

Datele care susțin rezultatele acestui studiu sunt disponibile în articol [și/sau] în materialele suplimentare ale acestuia.

REFERINȚE

ALKaisy Q.H., Al-Saadi J.S., AL-Rikabi A.K.J, Altemimi A.B., Hesarinejad M.A. & Abedelmaksoud T.G. 2023. Exploring the health benefits and functional properties of goat milk proteins. *Food Science & Nutrition*, 11, 5641–1. https://doi.org/10.1002/fsn3.3531

Baciu C.L. 2014. Hrană sau medicament: terapiile naturiste la începutul secolului XX. *Anuarul Muzeului Județean de Istorie și Artă Zalău*. Editura Porolissum a Muzeului Județean Zalău.

Barłowska J., Pastuszka R., Rysiak A., Król J., Brodziak A., Kędzierska-Matysek M. 2018. Physicochemical and sensory properties of goat cheeses and their fatty acid profile in relation to the geographic region of production. *Int J Dairy Technol*. 71(3):699–708;

Belury N.A. 1995 Conjugated dienoic linoleate: a polyunsaturated fatty acid with unique chemo-protective properties. *Nutrition Review,* 53, 83–89. DOI: 10.1111/j.1753-4887.1995.tb01525.x

Bentivoglio D., Savini S., Finco A., Bucci G., Boselli E. 2019. Quality and origin of mountain food products: the new European label as a strategy for sustainable development, *J. Mt. Sci*. 16(2): 428-440; https://doi.org/10.1007/s11629-018-4962-x;

Bieler H. 1994. Alimentele-puterea vindecării. Editura Rom Direct Impex, București.

Blîndul M. 2021. Caracteristici ale modului sănătos de viață contemporan. Studia Universitatis Moldaviae, 2021, nr.5(145). *Seria „Științe ale educației”,* ISSN 1857-2103 ISSN online 2345–1025 p.33–42.

Borge G.I.A., Sandberg E., Øyaas J., & Abrahamsen R. K. 2016. Variation of terpenes in milk and cultured cream from Norwegian alpine rangeland-fed and in-door fed cows. *Food Chemistry, 199, 195–202.*

Bounous G., Batist G., Gold P. 2000. Whey protein concentrate (WPC) and glutathione modulation in cancer treatment, Anticancer Research 20 (6C) (2000) 4785–4792.

Bounous G., Gervais F., Amer V., Batist G., Gold P.1989. The influence of dietary whey protein on tissue glutathione and disease of aging. *Clin. Invest. Med*. 12:343–349;

Brillat-Savarin J.A. 2019. Dis-moi ce que tu manges, je te dirai ce que tu es, Paris: Éditions Gallimard, 2019.

Bucci L.R., Unlu L. 2000. Protein and aminoacids in exercise and sport. Energy Yielding Macro-nutrients and Energy Metabolism in Sports Nutrition, CRC press, Boca Raton, FL., 2000, pp. 197–200;

Bulut Solak B., Akın N. 2009. Nutritional Value and Health Benefits of Whey Proteins. International Scientific Conference on Nutraceuticals and Functional Foods, Zilina, Slovakia, June 9th-11th, 2009, p. 18;

Cazacu D. 2018. Sănătate psihică și stil de viață. Note de curs. Bălți;

Collins J., Ali-Ibrahim A., Smoot D.T. 2006. Antibiotic therapy for Helicobacter pylori, *Med. Clinics of North America* 90 (6):1125–1140. DOI: 10.1016/j.mcna.2006.07.002

Cook M.E., Miller C.C., Park Y. and Pariza M.W. 1993 Immune modulation by altered nutrient metabilism: nutritional control of immune-induced growth depression. *Poultry Science*, 72, 1301–1305 DOI: 10.1097/00005176-200410000-00010;

Florisa I., Recio B., Berkhout S., Visser. 2003. Antibacterial and antiviral effects of milk proteins and derivatives thereof, Curr. *Pharm. Design* 9:1257–1275. DOI: 10.2174/1381612033454810.

Geissler C., Powers H. 2010. Human Nutrition. ISBN 10: 0702044636 ISBN 13: 9780702044632;

Gorlier A., Lonati M., Renna M., Lussiana C., Lombardi G., Battaglini L.M. 2012. Changes in Pasture and Cow Milk Compositions during a Summer Transhumance in the Western Italian Alps, *Journal Applied and Botany Food Quality*, 85, 216–223.

Grădinaru N. 2012. Alimentaţia tradiţională ca metodă de profilaxie şi tratament. In: *Revista de Etnologie și Culturologie*, 2012, nr. 11–12, pp. 109–113. ISSN 1857-2049.

Grădinaru N. 2022. Alimentaţia tradiţională ca mecanism de adaptare la mediul natural şi sociocultural. In: *Revista de Etnologie și Culturologie*, nr. 31, pp. 116–123. ISSN 1857–2049. DOI: 10.52603/rec.2022.31.13;

Graur M. 2006. Ghid pentru alimentaţia sănătoasă. Editura Performantica Iași.

Haenlein G.F.W. 2004. Goat milk in human nutrition. *Small Ruminant Res.*, 51: 155–163; https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2003.08.010

Haenlein G.F.W.1992. Role of goat meat and milk in human nutrition. *Proceedings of Vth International Conference on The Goat.* New Delhi, India, vol. II: part II, p. 575.

Hakkak R., Korourian S., Ronis M.J. 2001. Dietary whey protein protects against azoxymethane-induced colon tumors in male rats. *Cancer Epidemiol. Biomarkers Prev*. 10 (5):555–558; PMID: 11352868.

Harper W.J. 2004. Biological properties of whey components: A review, *The American Dairy Products Institute*, Chicago, IL, 2004, 2001 with updates 2003.

Hieke S., Taylor C.R. 2012. A critical review of the literature on nutritional labeling. In: *Journal of Consumer Aff airs*, nr. 46(1), p. 120–156; https://doi.org/10.3382/ps.0721301

Jelen P. 2002. Whey: composition, properties, processing and uses. In: Frncic, F.J (ed) *Encyclopedia of Food Science and Technology*, 4:2652–2661.New York.

Jirillo F., Martemucci G.D., Alessandro A.G., Panaro M.A., Cianciulli A., Superbo M., Magrone T. 2010. Ability of goat milk to modulate healthy human peripheral blood lymphomonocyte and polymorpho nuclear cell function: In vitro effects and clinical implications. *Curr. Pharmaceutical Design*, 16: 870–876; DOI: 10.2174/138161210790883534

Johansen A.G., Vegarud G.E., & Skeie S. 2002. Seasonal and regional variation in the composition of whey from Norwegian Cheddar-type and Dutch-type cheeses. *International Dairy Journal*, 12(7), 621–629.

Kawase M., Hashimoto H., Hosoda M., Morita H., Hosono A. 2000. Effect of administration of fermented milk containing whey protein concentrate to rats and healthy men on serum lipid and blood pressure. J. Dairy Sci. 83 (2):255–263. DOI: 10.3168/jds.S0022-0302(00)74872-7

Kedzierska-Matysek M., Barlowska J., Litwinczuk Z., & Koperska N. 2015. Content of macro- and microelements in goat milk in relation to the lactation stage and region of production. *Journal of Elementology,* 20(1).

Khamrui K. & Rajorhia G.S. 1998. Making profit from whey. *Indian Dairyman*, 50:13–17;

Kimball S.R., Jefferson L.S. 2002. Control of protein synthesis by amino acid availability, Curr. Opin. Clin. Nutr. Metab. Care 5 (2002) 63–67. DOI: 10.1097/00075197-200201000-00012.

Krstanovic V., Slacanac V., Bozanic R., Hardi J., Rezessyne J., Lucan M. 2010. Nutritional and therapeutic value of fermented caprine milk. *Int. J. Dairy Technol.*, 63: 171–189. https://doi.org/10.1111/j.1471-0307.2010.00575.x

Lad Sachin S., Aparnathi K.D., Bhavbhuti Mehta, Suresh Velpula. 2017. Goat Milk in Human Nutrition and Health – A Review. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci*. 6(5): 1781–1792. https://doi.org/10.20546/ijcmas.2017.605.194

Lara-Villoslada F., Olivares M., Jimenez J., Boza J., Xaus J. 2004. Goat milk is less immunogenic than cow milk in a murine model of atopy. *J. Pediatric Gastroenterol.,* 39: 354–360.

Layman D. 2003. The role of leucine in weight loss diets and glucose hemeostasis, *J. Nutr*. 133 (2003) 261–267. DOI: 10.1093/jn/133.1.261S.

López-Aliaga I., Alférez M.J.M., Nestares M.T., Ros P.B., Barrionuevo M., Campos M.S. 2005. Goat Milk Feeding Causes an Increase in Biliary Secretion of Cholesterol and a Decrease in Plasma Cholesterol Levels in Rats. *Journal of Dairy Science*, Volume 88, Issue 3, March 2005, Pages 1024–1030. https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(05)72770-3

Macwan S.R., Bhumika K.D., Parmar S.C., Aparnathi K.D. 2016. Whey and its Utilization. Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci. 5(8): 134-155. doi: http://dx.doi.org/10.20546/ijcmas.2016.508.016

Markus C.R., Jonkman L.M., Lammers J.H., Deutz N.E., Messer M.H., Rigtering N. 2005. Evening intake of alpha-lactalbumin increases plasma tryptophan availability and improves morning alertness and brain measures of attention, *American J. Clin. Nutr.* 81 (2005) 1026-1033.

Mercier A., Gauthier S.F., Fliss I. 2004. Immunomodulating effects of whey proteins and their enzymatic digests, *Int. Dairy J.* 14 (3):175-183; DOI:10.1016/j.idairyj.2003.08.003

Mereuță I., Strutinschi T. 2019. Sănătatea și alimentația – o nouă paradigmă. Fiziologia și sanocreatologia. *Buletinul AȘM. Științele vieții*. Nr. 3(339) 2019;

Niaz B., Saeed F., Ahmed A., Imran M., Maan A.A., Khan M.K.I., Tufail T., Anjum F.M., Hussain S. & Suleria H.A.R. 2019. Lactoferrin (LF): A natural antimicrobial protein. *International Journal of Food Properties*, 22, 1626–1641. https://doi.org/10.1080/10942 912.2019.166613

Onwulata C.I. & Huth P.J. 2008. Whey proteins and peptides in human health. In: Whey processing, functionality and health benefits. Published by Wiley-Blackwell. IFT press. Lowa, USA. 285-309. ISBN 978-0-8138-0903-8

Paddon-Jones D., Sheffield-Moore M., Katsanos C.S., Zhang X., Wolfe R.R. 2005. Differential stimulation of muscle protein synthesis in elderly humans following isocaloric ingestion of amino acids or whey protein, *Experimental Gerontology* 42 (2): 215-219. DOI: 10.1016/ j.exger.2005.10.006.

Pan Y., Shiell B., Wan J., Coventry M.J., Roginski H., Lee A. 2006. Antiviral properties of milk proteins and peptides. *Int. Dairy* J. 16 (2006) 1252-1261. https://doi.org/10.1016/j.idairyj. 2006.06.010

Para I. 2015. Rolul produselor apicole în menținerea sănătății. In: *Studia Universitatis Moldaviae* (Seria Științe Reale și ale Naturii), nr. 1(81), pp. 74-79. ISSN 1814-3237.

Paraschiv C.M. 2003. Tratat pentru alimentația naturală a OM-ului, Editura Christalin, București.

Pariza M.W., Park Y., Cook M. 1996 Conjugated linoleic acid (CLA) reduces body fat. *FASEB Journal,* 10, 3227.

Park Y.W. 2017. Goat Milk-Chemistry and Nutrition. Handbook of Milk of Non-Bovine Mammals. https://doi.org/10.1002/9781119110316.ch2.2

Park Y.W. & Haenlein G.F.W. 2007 Goat milk, its products and nutrition, in Handbook of Food Products Manufacturing (ed. Y.H. Hui), *John Wiley & Sons,* Inc., New York, pp. 447–486.

Parodi PW. 1994. Conjugated linoleic acid: an anticarcinogenic fatty acid present in milk fat. *Australian Journal of Dairy Technology*, 49, 93–97. WOS:A1994PZ95300008

Patel K.S. 2012. Development of selfcarbonated probiotic whey beverage. M.Tech. Thesis Submitted to Anand Agricultural University, Anand, Gujarat.

Peña-Avelino L.Y., Ceballos-Olvera I., Rosales-Martinez G.N., Hernández-Melendez J., Alva-Pérez J. 2023.Milk Composition of Creole Goats Raised at Different Altitudes in an Extensive Production System in Northeast Mexico. *Animals.* 2023; 13(11):1738. https://doi.org/ 10.3390/ani13111738

Posati L.P., Orr M.R. 1976 Composition of foods. *Agriculture Handbook*, No. 8–1, ARS, USDA, Washington, DC.

Raynal-Ljutovac K., Lagriffoul G., Paccard P., Guillet I., Chilliard Y. 2008. Composition of goat and sheep milk products: An update. *Small Ruminant Res.*, 9: 57–72; https://doi.org/10.1016/ j.smallrumres.2008.07.009

Rey R. 2018. Factorii de zooigienă și influența lor asupra sănătății și producției bovinelor din gospodăriile populației, în zona montană – bazinul Dornelor. *Editura Terra Nostra*, Iași.

Rey R., Ionașcu G. 2008, Sustainable mountain strategy – Project.

Saikia D., Hassani M., Walia A. 2022. Review: Goat milk and its nutraceutical properties. *International Journal of Applied Research* 2022; 8(4): 119–122. DOI:10.22271/allresearch. 2022.v8.i4b.9639;

Sousa Y.R.F., Medeiros L.B., Pintado M.M.E. & Queiroga R.C.R.E. 2019. Goat milk oligo-saccharides: composition, analytical methods and bioactive and nutritional properties. *Trends in Food Science & Technology*. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2019.07.052

Sprong R.C., Hulstein M.F., Van Der Meer R. 2001. Bactericidal activities of milk lipids, *Antimicrob. Agents Chemother*. 45 (4) (2001) 1298–1301. DOI: 10.1128/AAC.45.4.1298-1301.2001

Takada Y., Aoe S., Kumegawa M. 1996. Whey protein stimulates the proliferation and differentiation of osteoblastic MC3T3-E1 Cells. Biochem Biophys Res Commun. 223 (2) (1996) 445–449;

Verruck S., Dantas A. & Prudencio E.S. 2019. Functionality of the components from goat's milk, recent advances for functional dairy products development and its implications on human health. *Journal of Functional Foods,* 52, 243–257. doi:10.1016/j.jff.2018.11.017;

World Health Organization. Regional Office for Europe. 2022. Nature, biodiversity and health – a perspective on the interconnections between them. [World Health Organization. Regional Office for Europe]. https://apps.who.int/iris/handle/10665/361640. License: CC BY-NC-SA 3.0 IGO

Zemel M.B. 2004. Role of calcium and dairy products in enegy partioning and weight management. *American J. Clin. Nutr*. 79 (2004) 907–912. DOI: 10.1093/ajcn/79.5.907S.

APLICAREA TEHNICILOR DE TELEDETECȚIE ÎN COLECTAREA DATELOR DE TEREN DIN ZONA MONTANĂ

Valeriu STONILOV-LINU [1,2], **Irina Simona AIONESĂ** [1],
Ana-Maria DANILA [1], **Bogdan-Mihai NEGREA** [1,3*]

[1] Institutul Național de Cercetări Economice „Costin C. Kirițescu", Centrul de Economie Montană CE-MONT, Petreni nr. 49, 725700, Vatra Dornei, România
[2] Departamentul de Geografie, Școala Doctorală de Geoștiințe, Facultatea de Geografie și Geologie, Universitatea „Alexandru Ioan Cuza" din Iași, 20A Carol I, 700505, Iași, Romania
[3] Facultatea de Științe ale Naturii și Științe Agricole, Universitatea „Ovidius" din Constanța, Aleea Universității nr. 1, Corpul B, 900470, Constanța, Romania

* Autor corespondent: *bogdan.negrea@ce-mont.ro*

Rezumat

Cercetările interdisciplinare din zona montană, au drept fundament forma suprafeței terestre, care pentru a putea fi luată în calcul, trebuie transformată într-un element cantitativ, rezultând astfel modelele numerice ale terenului, cu variații în timp și în ipostaze diferite. Aceste modele pot fi realizate în funcție de natura studiului, prin mijloace tehnice diferite. Tehnicile actuale permit și facilitează realizarea unor baze de date multitemporale, date obținute din teren și care reprezintă suportul construcției unor modele digitale de elevație.

Metodologia se axează pe realizarea unei baze de date, în perspectivă tridimensională, prin intermediul dronei și a mijloacelor de teledetecție disponibile. Astfel, prin imaginile satelitare sau cele fotogrammetrice, pot fi delimitate pe baza dispunerii spațiale a pixelilor, bazine hidrografice, zone de acumulare a sedimentelor. De asemenea, se poate analiza specificul vegetației, modul de utilizare și acoperire pentru terenurile din areal sau evoluția geomorfologică a unor puncte de interes prin realizarea diferențelor temporale. Aria de studiu este una cu specific montan, din cadrul bazinului hidrografic al râului Bistricioara, din Carpații Orientali, pentru care au fost alese trei zone de control. Rezultatele constau în digitalizarea unor trasături reale din teren, sub forma unor indicatori sau a unor modele numerice 3D pe axele OXYZ. Aceste tipuri de investigație pot fi reluate la intervale de timp bine stabilite și pot marca diferențele evolutive din cadrul zonelor studiate.

Cuvinte cheie: UAV, bazinul Bistricioara, teledetecție, DEM, imagini satelitare, Landsat, Sentinel, clasificare supervizată, zona montană.

INTRODUCERE

Teledetecția reprezintă, știința și tehnologia obținerii de informații despre obiecte și mediu, prin procese de înregistrare, măsurare și interpretare a imaginilor și înregistrărilor numerice a tiparelor energetice obținute cu senzori care nu se află în contact direct cu acestea (Bergen et al., 2000). Această metodă de colectare și analiză a datelor în vederea realizării unei baze de date, denotă un grad deosebit de ridicat de accesibilitate asupra informațiilor cu tentă geografică din zona montană, din planuri diferite și cu o arie vastă de acoperire. În ansamblul zonei de munte, teledetecția poate genera substratul unor studii complexe. În acest mod, pot fi detectate schimbările climatice care abordează impactul și creșterea concentrațiilor de gaze cu efect de seră, a emisiilor de CO2, echilibrul cantității de carbon și de reducere semnificativă a carbonului, sistemul energetic asupra sistemelor sociale și de mediu.

De asemenea, teledetecția are un rol important în problemele ecologice și de mediu. Putem include aici atât biodiversitatea, dinamica ecosistemelor, degradarea terenurilor, poluarea atmosferică și a apei, amprenta zonelor de locuit, managementul ecosistemelor, cât și pericolele naturale (de exemplu cutremure, inundații, alunecări de teren). Pentru zona montană un rol important este dat de posibilitatea întocmirii studiilor cu privire la resursele naturale, inclusiv a utilizării terenurilor, în general, estimarea biomasei, păduri, terenuri agricole, plantații, soluri și resurse de apă (Wehr, 1999).

Teledetecția favorizează analizele cantitative și calitative, în momentul în care sunt aplicate corect tehnicile de „cloud screening” și corecțiile atmosferice pentru regiunile montane, unde nebulozitatea joacă un rol important în rezoluția și claritatea imaginilor satelitare. Pentru ca rezultatele să fie cât mai coerente, Baltsavias (1999) a corelat numeroși parametri aflați la baza procesului de detectare și a constatat că un optim al obținerii informațiilor se realizează atunci când sunt împlinite următoarele condiții: detectorul trebuie să aibă un răspuns vast asupra lungimilor de undă ce urmează a fi detectate, o valoare cât mai redusă a factorilor perturbatori (generați de către sistem) și mai ales obținerea unui timp de răspundere cât mai bun, fără a exista mari fluctuații. Aceste condiții care sunt dificil de îndeplinit la nivelul supafețelor extinse, dar facil de implementat la nivelul suprafețelor mici, prin intermediul UAV (Unmanned Aerial Vehicle), pentru care distanța de răspuns este foarte redusă.

O abordare similară a fost propusă de către Lane et al. (2010) care arată faptul că noile tehnici de analiză a imaginilor, oferă posibilitatea de a genera DEM-uri din imagini aeriene (în special pentru studiile geomorfologice). În același timp, Kucharczyk și Hugenholtz (2021), oferă o analiză critică a teledetecției bazate pe drone și UAV în studiile legate de riscurile și dezastrele naturale, pentru care tendința de utilizare a crescut semnificativ în ultimii ani. În cazul predicției apariției alunecărilor de teren și a inundațiilor, Sze et al. (2015), au realizat un model digital de elevație, necesar în analizele hidrologice, managementul resurselor și evaluarea mediului și inclusiv în aplicațiile radar cu deschidere sintetică de interferometrie (InSAR), monitorizând astfel deformările terenului prin mijloace de teledetecție (imagini satelitare și DEM-uri fotogrammetrice).

În cazul zonelor montane, prezența zonelor cu activități extractive este o problema semnificativă, deoarece procesele de eroziune reprezintă principalele probleme care afectează suprafețele restaurate din cauza pantelor frecvent abrupte și a dificultății de reacoperire cu vegetație a tehnosolurilor construite cu resturi miniere (Carabassa et al., 2021). Acest tip de cercetare își propune să dezvolte o metodă de determinare a pierderilor de sol din cauza eroziunii apei în zonele restaurate de mine, prin utilizarea sistemelor G.I.S. și instrumentelor de teledetecție (R.S.).

Obiectivele lucrării constau în realizarea unor modele tridimensionale pentru zona montană, prin intermediul imaginilor preluate cu drona, la diferite intervale de timp, în vederea realizării diferențelor dintre acestea și observarea tendințelor de evoluție a reliefului din perspectiva eroziunii sau a acumulării, prin definirea valorilor cuantificabile. De asemenea, un alt obiectiv constă în cartarea tipurilor de vegetație care constituie habitatele specifice zonei montane.

MATERIALE ȘI METODOLOGIA DE CERCETARE

Aria de studiu. În această lucrare, au fost elaborate modele digitale de elevaţie ale terenului din cadrul Bazinului Bistricioara, din Carpații Orientali, în special latura din aval, în apropierea postului hidrometric Bistricioara. Arealul este supus celor mai importante modificări datorită aportului de sedimente crescut și implicit al unui debit semnificativ mai mare, fiind aproape de confluența cu Lacul Izvorul Muntelui. Drenat de către râul principal Bistricioara, care izvorăște din latura sud-estică a Munților Călimani, bazinul este subordonat Bazinului Bistrița și ocupă 11,1% din totalul acestuia de 7042 km2 (respectiv 781 km2).

DEM-urile au fost localizate în 8 puncte cheie, cu pante sub media de 16 grade și fără intervenții antropice la nivelul albiei și în zone cu altitudini mici, de sub 600 m, altitudinile din cadrul bazinului fiind cuprinse în intervalul 480–1745 m altitudine maximă (Figura 1.).

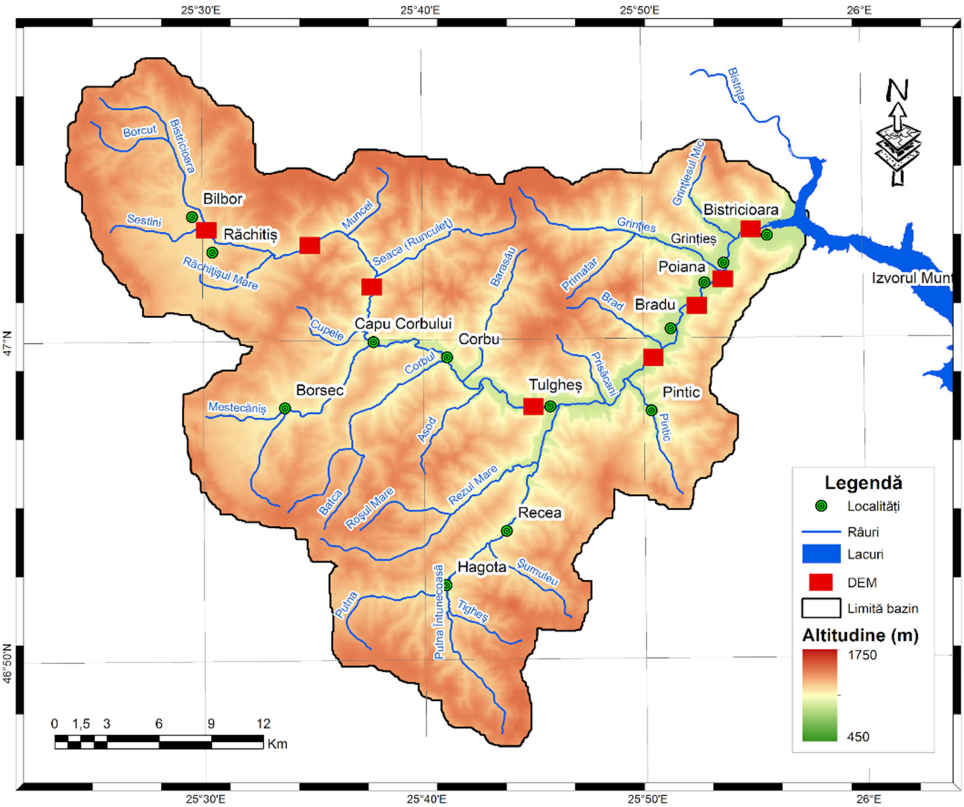


Figura 1. Zona de studiu

DEM-urile au fost localizate în 8 puncte cheie, cu pante sub media de 16 grade și fără intervenții antropice la nivelul albiei și în zone cu altitudini mici, de sub 600 m, altitudinile din cadrul bazinului fiind cuprinse în intervalul 480–1745 m altitudine maximă (Figura 1.).

Imaginile preluate cu ajutorul dronelor și prelucrate prin intermediul metodei „Structure from Motion" (SfM); o metodă modernă de digitalizare a datelor altitudinale din teren și implicit conturarea unor modele tridimensionale ale terenului. Dronele pot fi folosite cu succes în

cadrul studiilor geomorfologice, datorită faptului că prezintă suficientă precizie pentru a scoate în evidență fenomenele care generează modificări asupra reliefului local și indică dinamica proceselor geomorfologice. Metodologia implică utilizarea punctelor de control, preluate prin ridicări GPS și calibrate, pentru a optimiza procesul de monitorizare.

Este important de menționat faptul că rezoluția spațială trebuie adaptată la dimensiunea ariei de studiu, pentru care o rezoluție prea mică poate afecta calitatea rezultatelor. În cazul de față, din cauza vegetației, a fost necesară aplicarea unor filtre pentru norul de puncte, care a fost triat și georeferențiat pe baza punctelor de control. Acest nor de puncte stă la baza formării unui model tridimensional al terenului (DEM fotogrammetric). SfM este o tehnică de expertiză topografică survenită în urma avansului tehnologic din domeniul calculatoarelor dar în strânsă complementaritate cu fotogrammetria tradițională.

Drona Utilizată este DJI Phantom 4, având funcția de ActiveTrack, comandă care facilitează zborul și implicit controlul acesteia. De asemenea, sistemul „Camera and Gimbal" conferă un grad crescut de stabilizare a imaginilor preluate, la 30 de cadre (frame-uri) pe secundă și cu un senzor de 12 megapixeli (DJI Phantom 4 User Manual, 2017) și prezintă câteva sisteme de îmbunătățire a nivelului de claritate, care în final se concretizează într-o rezoluție spațială de sub 2cm/pixel (Figura 2).

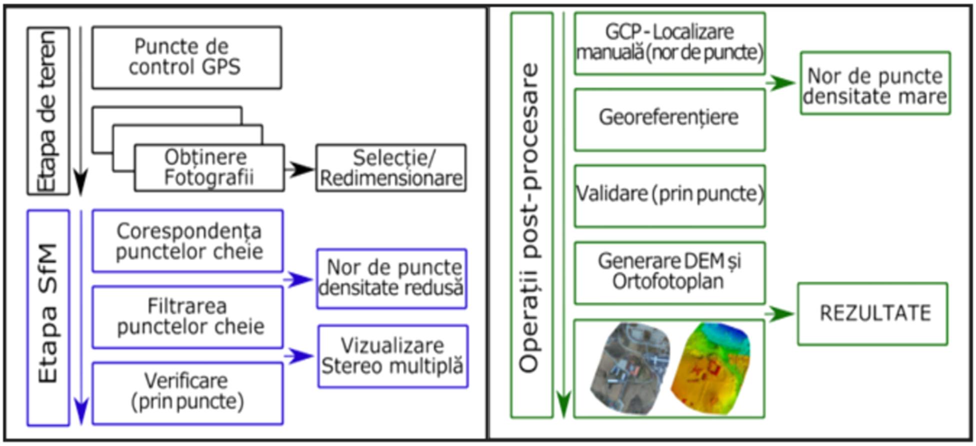


Figura 2. Procesul de realizare a unui Model Digital de Elevație

Imaginile preluate aparțin satelitului Landsat 8, penntru care a fost stabilit un procent de nebulozitate de sub 10%, fiind aplicate operații de filtrare și corecții radiometrice automatizate cu ajutorul software-ului SNAP, produs al European Space Agency (ESA, 2022). În acest mod, gradul de procesare este unul optim pentru studiile din zona montană, unde gradul mare de acoperire cu nori are o frecvență semnificativă. Ulterior, procesele de digitalizare și separare a claselor de vegetație au fost realizate în ArcMap 10.6 (Esri ArcGIS).

Ca metoda de lucru a fost utilizată „clasificarea supervizată", metodă care se bazează pe cunoașterea prioritară a caracteristicilor suprafeței unei porțiuni din imagine și utilizarea acestora ca factori de decizie în determinarea proprietăților celorlalte segmente. Recunoașterea modelelor spațiale este un procedeu complex, acesta fiind mai important decât alegerea unui anumit algoritm specific de clasificare.

Metodologia specifică necesită ca zonele de test ce sunt deduse din măsurători să nu depășească 1% din suprafața totală a imaginii. Pentru ca obiectivul fotointerpretării imaginii satelitare să corespundă cu realitatea din teren, sunt necesare măsurători complexe și cunoașterea exactă a caracteristicilor acestuia (terenului) în stabilirea claselor (Figura 3).

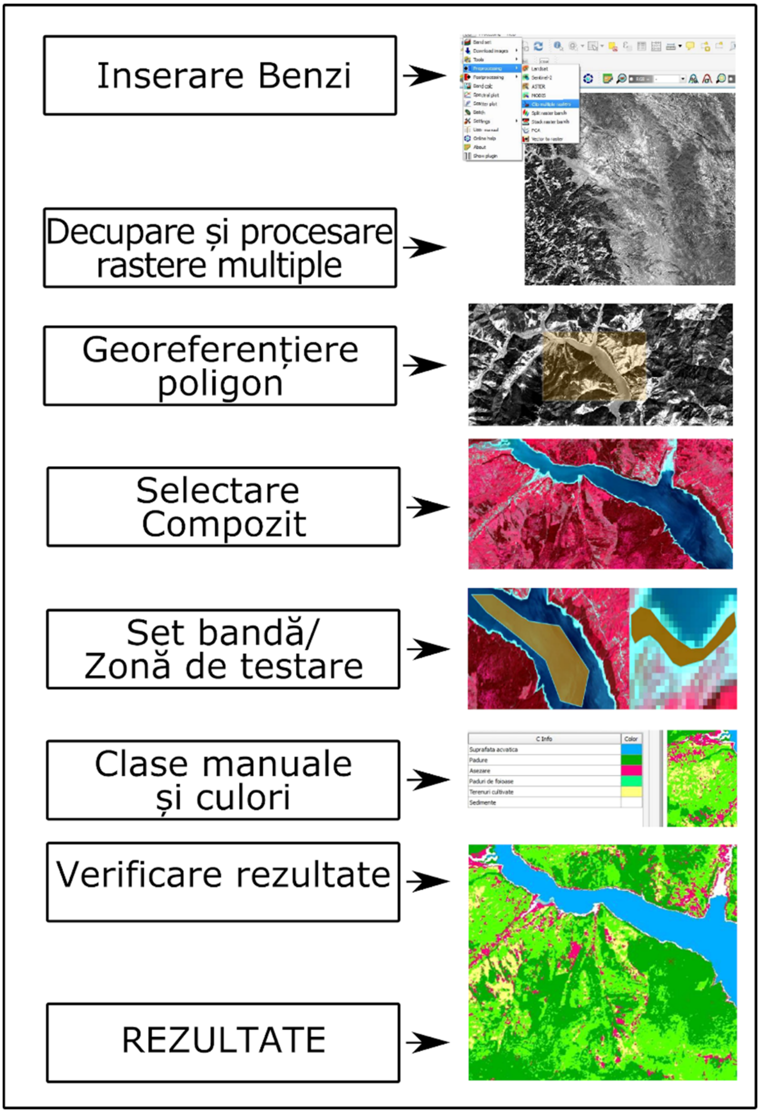


Figura 3. Realizarea clasificării supervizate

Un aspect important al cercetărilor geomorfologice este monitorizarea cantitativă a suprafeței terestre, în diferite ipostaze și în medii diversificate, la o scară spațială și temporală modificată în funcție de fiecare de natura studiului. Tehnicile actuale permit și facilitează realizarea unor baze de date multitemporale, date achiziționate din teren și care reprezintă

suportul construcției unor modele digitale de elevație (DEMs – Digital Elevation Models). Tehnica producerii unei diferențe între DEM-uri (DoD – DEM of Difference) implică o cuantificare a schimbărilor volumetrice din cadrul arealului studiat (Wiliams, 2012). În urma observațiilor realizate cu mijloacele tehnice (drona, GPS), sunt transformate în informații cu caracter digital și sistematic (Figura 4).

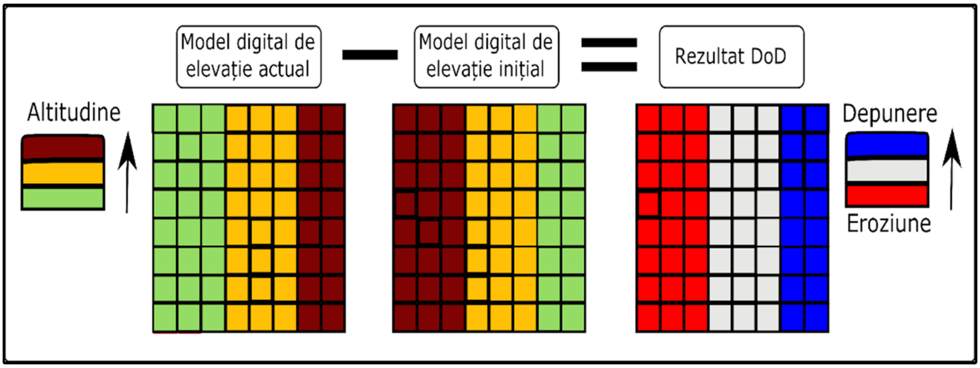


Figura 4. Schematizarea conceptului DoD

Acest lucru implică oportunitatea de a extinde perioada de analiza, prin obținerea unor noi modele, la intervale de timp bine stabilite și în același timp, cu o rezoluție mult mai bună, în zonele de interes și cu modificări vizibile, pe lângă informațiile istorice deținute.

Popularitatea utilizării modelelor digitale de elevație (DEM) pentru a deriva variabilele de mediu proxy a crescut în ultimul deceniu, mai ales că DEM-urile sunt achiziționate relativ ieftin la rezoluții foarte mari (VHR; rezoluție spațială <1 m) (Guillaume et al., 2021).

REZULTATE

Un aspect cheie al cercetării geomorfologice din zona montană este dat de monitorizarea cantitativă a modului de dezvoltare a suprafeței terestre, respectiv al reliefului local. Acest proces apare într-un mediu supus diversității naturale și tratat la varietăți temporale constante. Tehnologia geomatică actuală favorizează achiziția datelor din teren prin sondaje multitemporale cu ajutorul dronei și care se concretizează în modele numerice ale terenului la o rezoluție de ordinul centrimetrilor (per pixel).

În momentul eliminării erorilor, se vor folosi metode eficiente de calibrare a instrumentelor de lucru (UAV, GPS) și se vor genera DEM-urile pentru fiecare interval de timp stabilit anterior. Rezultatele reprezintă o alternativă serioasă pentru obținerea datelor din teren, cartografierea punctelor de interes și posibilitatea de a le compara datorită fundamentului matematic generat pentru fiecare DEM.

În acest caz, ridicările topografice și zborurile cu drona DJI Phantom 4, au fost realizate la interval de 4 ani, perioadă în care la nivelul albiei s-au produs nenumărate schimbări. Majoritatea schimbărilor apar pe fondul creșterilor debitelor râului Bistricioara, dar mai ales se datorează viiturilor care au dus la inundații. Astfel, se poate observa acest fenomen de evoluție a albiei, coroborat cu activitățile antropice de regularizare a albiei, depuneri cu origine antropică și excavații pentru materiale de construcție (nisipuri și pietrișuri).

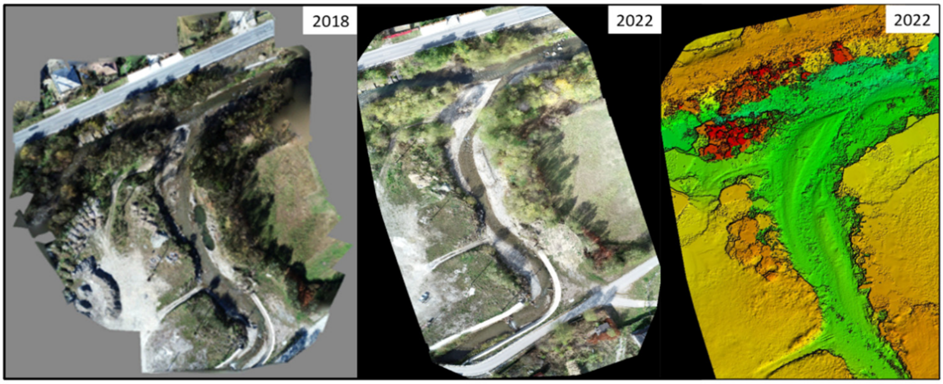


Figura 5. Realizarea DEM-urilor pentru intervalul de referință 2018–2022 (Confluența Bistricioara-Putna)

Confluențele reprezintă zonele unde au loc modificări majore, în intervale de timp reduse, fenomenele de sedimentare și eroziune fiind recurente în aceste zone dinamice din perspectică geomorfologică. În cadrul confluenței dintre Putna și Bistricioara (Figura 5.), se observă o ușoară modificare asupra nivelului de sedimente, o parte fiind reincluse în circuitul hidrografic la viituri, atunci când este depășit debitul la maluri pline (bankfull discharge). Tot aici, rezultatele indică o incizie la nivelul albiei, cu o tendință de până la 25–50 cm, caracter general valabil în zona din amonte, unde patul albiei se adâncește. Cantitatea depusă de sedimente scade și singurele zone unde are loc o diferență pozitivă a reliefului în 2022 față de 2018, apare în zonele construite sau prin depuneri antropice și materiale de construcție excavate.

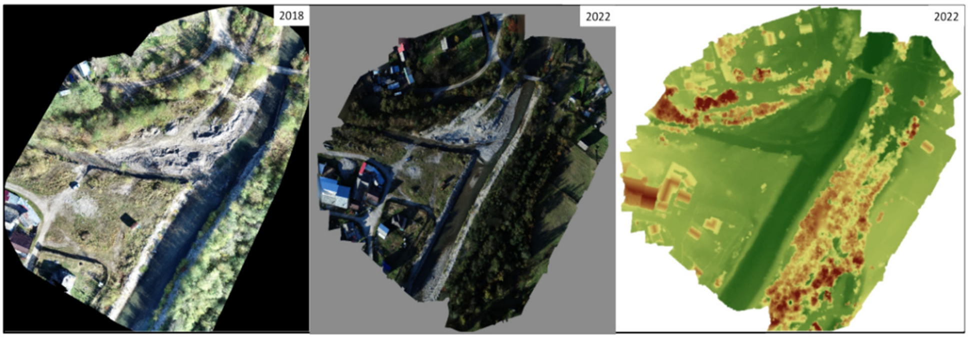


Figura 6. Realizarea DEM-urilor pentru intervalul de referință 2018–2022 (Confluența Bistricioara-Grințieșul Mare)

Confluența dintre Grințieșul Mare și Bistricioara (Figura 6), are loc în aval, la cațiva kilometri de zona de vărsare în Lacul Izvorul Muntelui. În această zonă albia prezintă un relativ echilibru între agradare și incizie. Depunerile semnificative de sedimente au loc în apropiere de vărsare, unde vorbim despre o agradare cu până la 15–20 cm în intervalul 2018–2022. De data aceasta, chiar dacă domină fenomenul erozional, depunerile nu sunt

doar de natură antropică (nisipuri și pietrișuri), ci și naturale, depunerile de sedimente, în special laterale fiind semnificative la nivelul albiei minore. (Figura 7).

Metoda DoD surprinde în acest mod diferențe semnificative la nivelul unui interval temporal redus (4 ani), o perioadă în care procesele geomorfologice de impact pot fi determinate în urma unor evenimente naturale de mare anvergură. Pentru perioada studiată, nu au existat valori mari ale debitelor, respectiv creșteri ale frecvențelor inundațiilor. Valorile maxime înregistrate ale debitelor, nu depășesc pragul de 40–50 m3/s (Stoilov et al, 2020). Acest lucru surprinde și implică o dinamică redusă asupra geomorfologiei locale.

Putem spune în acest mod că imaginile satelitare au roluri diverse în ceea ce stabilește nuanța fiecărui studiu. În această manieră, clasificarea supervizată, poate fi angrenată în forme complexe și utilizată atât pe baza unui compozit color natural, cât și pe fondul unor imagini prelucrate (obținute pe seama calculului de indicatori precum: indicele de vegetație diferență normalizată (NDVI) sau alți indicatori calculați individual) (Negrea et al., 2022). Astfel, pe baza compozitului color real, coroborat cu validarea datelor din teren, au fost determinate 7 clase principale: terenuri antropice, terenuri cultivate, pajiști, păduri de foioase, păduri de conifere, sedimente și corpuri de apă (Figura 8), grupări pentru care ulterior pot fi definite subcategorii dar și valorile totale absolute.

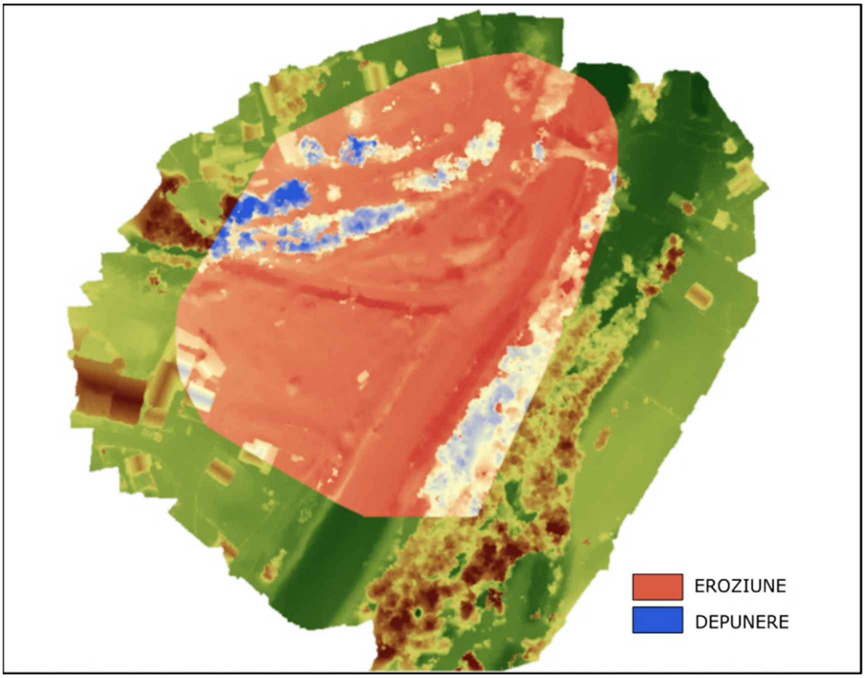


Figura 7. Realizarea DoD pentru intervalul de referință 2018–2022 (Confluența Bistricioara-Grințieșul Mare)

Pentru acestea, pot fi preluate imagini satelitare la intervale temporale diferite și analizele pot fi dezvoltate pe tematici de utilizare a terenurilor și acoperirea acestora, expansiunea zonelor de locuit, dinamica rețelei hidrografice și nivelul de colmatare a Lacului Izvorul Muntelui sau chiar monitorizarea unor tipuri de vegetație.

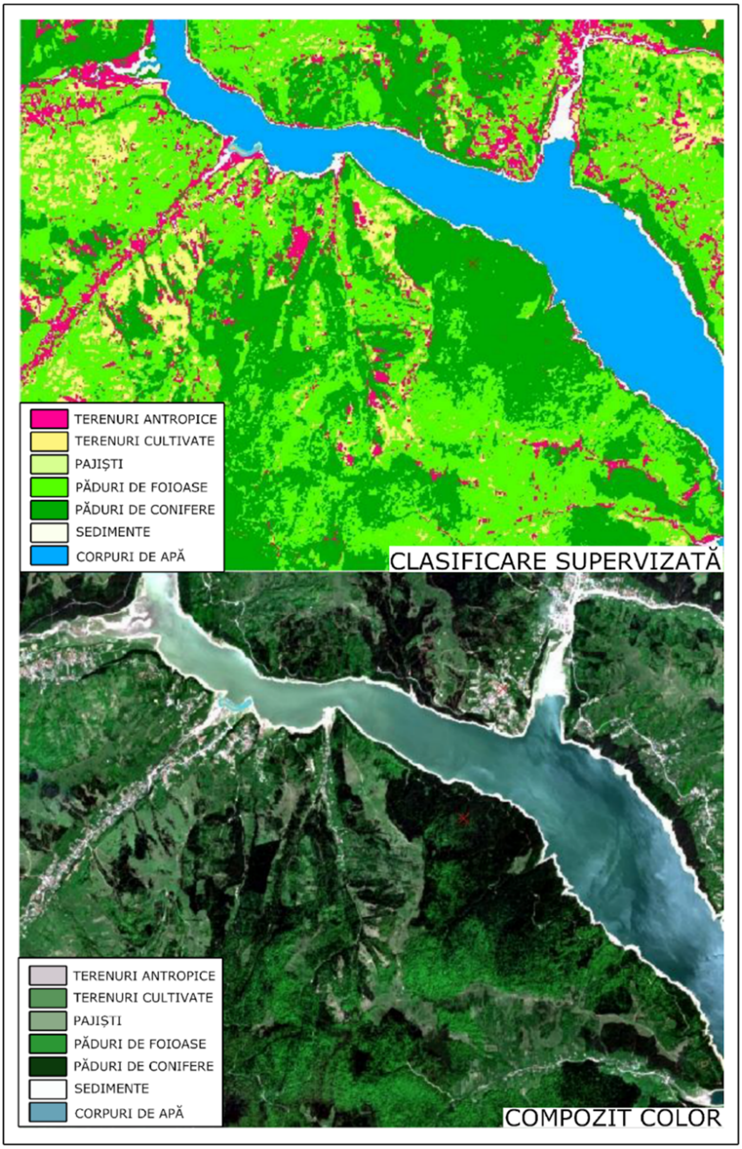


Figura 8. Clasificare supervizata/Compozit color natural (Confluența Bistricioara-Lacul Izvorul Muntelui)

CONCLUZII

Această lucrare surprinde capabilitatea mijloacelor UAV și a imaginilor satelitare, de a fi folosite ca tehnologii alternative de colectare a datelor din zona montană, prin aplicarea unor principii simple de fotogrammetrie și teledetecție. Aplicarea lor într-o formă geomatică, se concretizează într-un model digital de elevație (DEM) sau în imagini satelitare (compozit color natural sau compozit color fals) cu rezoluție deosebită.

Rezultatele pot fi folosite pentru diverse studii, natura lor definind și indicatorii care pot fi calculați în funcție de obiectivele propuse (NDVI, GRVI), dar și selecția sonei de studiu din perspectiva suprafeței de lucru și a gradului de acoperire cu vegetație sau elemente antropice. În comparație cu alte moduri clasice de obținere a datelor din teledetecție, aceste metode reduc semnificativ costurile de colectare și operare a datelor, simultand cu minimalizarea riscurilor din zonele greu accesibile.

Datele tridimensionale prezintă o precizie centrimetrică, în timp ce calitatea mijloacelor UAV, poate determina o creștere a preciziei și o reducere a timpului de procesare. Pentru zonele cu suprafețe mai mari, datele satelitare oferă un grad mare de generalizare. Caracterul cuantificabil din spatele acestora, poate sta la baza analizelor comparative pentru diverse puncte de interes din zona montană.

Metodologia descrisă are la bază tehnica utilizării dronei (UAV) pentru captarea imaginilor, prelucrarea acestora în vederea obținerii unui model numeric la o rezoluție mult mai bună față de un model fotogrammetric, disponibil la o rezoluție de 5 m, față de un rezultat de 2 cm prin intermediul dronei.

Întocmirea acestora implică oportunitatea de a extinde analiza pe o perioadă îndelungată, la intervale de timp bine stabilite, pentru zonele de interes, coroborate cu datele istorice existente.

Aplicabilitatea metodei este dată de tehnica „Diferența DEM-urilor”, care oferă o perspectivă asupra interacțiunii dintre formele de relief și procesele dinamice din areal, fiabilitatea metodei fiind dată de nivelul de acuratețe, alături de densitatea punctelor de sondaj.

Aplicarea tehnicilor de teledetecție în zonele montane, reprezintă un pas important spre realizarea unei baze de date geomorfologice, care să faciliteze numeroase tipologii de studiu într-un teritoriu în care accesibilitatea din teren prezintă lacune din cauza morfologiei locale a reliefului. Disponibilitatea acestor instrumente, facilitează munca de teren, avantajează și în același timp denotă o posibilitate de cuantificare a dinamicii spațio-temporale din bazinul montan Bistricioara.

OMAGIU

Acest articol reflectă munca și aspirațiile frânte pe nedrept ale ultimilor luni de viață ale colegului și prietenului nostru Stoilov-Linu Valeriu †. Fie ca publicarea post mortem a acestui material sa ne aducă tuturor aminte de fragilitatea vieții în toate formele sale. Odihnească-se în pace!

REFERINȚE

Baltsavias E.P. 1999. Airborne laser scanning: existing systems and firms and other resources, ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing No.54, pp.164–198.

Bergen K., Colwell J., Sapio F. 2000. Remote sensing and forestry: Collaborative implementation for a new century of forest information solutions. Journal of forestry, 98(6), 4–9.

Carabassa V., Montero P., Alcañiz J.M., Padró J.C. 2021. Soil erosion monitoring in quarry restoration using drones. Minerals, 11(9), 949.

Guillaume A.S., Leempoel K., Rochat E., Rogivue A., Kasser M., Gugerli F., Joost S. 2021. Multiscale very high resolution topographic models in alpine ecology: Pros and cons of airborne lidar and drone-based stereo-photogrammetry technologies. Remote Sensing, 13(8), 1588.

Kucharczyk M., Hugenholtz C.H. 2021. Remote sensing of natural hazard-related disasters with small drones: Global trends, biases, and research opportunities. Remote Sensing of Environment, 264, 112577.

Lane S.N., Widdison P.E., Thomas R.E., Ashworth P.J., Best J.L., Lunt I.A., Sambrook Smith G.H., Simpson C.J. 2010. Quantification of braided river channel change using archival digital image analysis. Earth Surface Processes and Landforms 35: 971–985.

Sze LT., Cheaw W.G., Ahmad Z.A., Ling .CA., Chet K.V., Lateh H., Bayuaji L. 2015. High resolution DEM generation using small drone for interferometry SAR. In 2015 International Conference on Space Science and Communication (IconSpace) (pp. 366–369). IEEE.

Negrea B.M., Stoilov-Linu V., Pop C-E., Deák G., Crăciun N., Făgăraș M.M. 2022. Expansion of the Invasive Plant Species Reynoutria japonica Houtt in the Upper Bistrita Mountain River Basin with a Calculus on the Productive Potential of a Mountain Meadow, Sustainability 2022, 14, 5737. https://doi.org/10.3390/su14095737

Stoilov-Linu V., Niculiță M., Dumitriu D. 2020. The bankfull discharge of a mountainous anthropized river: How relevant is for the channel geomorphology?, In 20th International Multidisciplinary Scientific GeoConference-SGEM 2020 (pp. 87–94). DOI:10.5593/sgem 2020V/1.3/s02.11

Wehr A., Lohr U. 1999. Airborne laser scanning – an introduction and overview, ISPRS Journal of Photogrammetry & Remote Sensing No.54, pp.68–82

Williams R. 2012. DEMs of difference. Geomorphological Techniques, 2(3.2).

European Space Agency (ESA). 2022, https://earth.esa.int/eogateway/missions/landsat

www.dji.com. 2022. Phantom 4 User Manual 2017.07, accesat 05.08.2022 https://dl.djicdn.com/downloads/phantom_4/20170706/Phantom_4_User_Manual_v1.6.pdf



Acest volum este editat cu finanțare din proiectul ADER 18.1.2.

Metode de reducere a risipei alimentare pe lanțul agroalimentar, la nivel național, în vederea prevenirii și reducerii impactului socio-economic, până în anul 2030.

Planul sectorial pentru cercetare-dezvoltare din domeniul agricol și de dezvoltare rurală al Ministerului Agriculturii și Dezvoltării Rurale pe anii 2019-2022 *„Agricultură și Dezvoltare Rurală – ADER 2022”*.

UNIVERSITAS • NAPOCENSIS
ROMANIA
PRESA UNIVERSITARĂ

ISSN/ISSN-L: 2360–6215